

**Informe sobre los resultados obtenidos
en Física en la PEvAU en la
Universidad de Sevilla**

En este documento se presentan los resultados estadísticos y los errores más frecuentes obtenidos en Física en la PEvAU en la Universidad de Sevilla.

Para el estudio estadístico se ha utilizado la información proporcionada por los correctores de los exámenes, por lo que la información proporcionada en este documento puede variar ligeramente de la publicada por el Vicerrectorado de Estudiantes.

Si se utiliza un dispositivo electrónico para leer este documento y se desea ir a algún apartado, basta con pulsar en el índice sobre ese apartado.

Índice general

Examen de junio 2023	1
Informe de junio 2023	3
Examen de julio 2023	8
Informe de julio 2023	10
Examen de junio 2022	15
Informe de junio 2022	17
Examen de julio 2022	25
Informe de julio 2022	27
Examen de junio 2021	34
Informe de junio 2021	36
Examen de julio 2021	44
Informe de julio 2021	46
Examen de julio 2020	54
Informe de julio 2020	56
Examen de septiembre 2020	65
Informe de septiembre 2020	67
Examen de junio 2019	74
Informe de junio 2019	76
Examen de septiembre 2019	84
Informe de septiembre 2019	86
Examen de junio 2018	92
Informe de junio 2018	94
Examen de septiembre 2018	102
Informe de septiembre 2018	104



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2022-2023

FÍSICA

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). Debe desarrollar en total cuatro ejercicios, elegidos libremente (puede seleccionar más de un ejercicio por bloque). En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - c) Puede utilizar regla y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - d) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos. e) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- A1. a)** Un satélite de masa m orbita a una altura h sobre un planeta de masa M y radio R . i) Deduzca la expresión de la velocidad orbital del satélite y exprese el resultado en función de M , R y h . ii) ¿Cómo cambia su velocidad si la masa del planeta se duplica? ¿Y si se duplica la masa del satélite?
- b)** Un cuerpo de 5 kg desciende con velocidad constante desde una altura de 15 m por un plano inclinado con rozamiento que forma 30° con respecto a la horizontal. Sobre el cuerpo actúa una fuerza de 20 N paralela al plano y dirigida en sentido ascendente. i) Realice un esquema con las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. ii) Determine razonadamente el trabajo realizado por cada una de las fuerzas hasta que el cuerpo llega al final del plano.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- A2. a) i)** Escriba la expresión del potencial gravitatorio creado por una masa puntual M , indicando las magnitudes que aparecen en la misma. ii) Razone el signo del trabajo realizado por la fuerza gravitatoria cuando una masa m , inicialmente en reposo en las proximidades de M , se desplaza por acción del campo gravitatorio.
- b)** Recientemente la NASA envió la nave ORION-Artemis a las proximidades de la Luna. Sabiendo que la masa de la Tierra es 81 veces la de la Luna y la distancia entre sus centros es $3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$: i) calcule en qué punto, entre la Tierra y la Luna, la fuerza ejercida por ambos cuerpos sobre la nave es cero; ii) determine la energía potencial de la nave en ese punto sabiendo que su masa es de 5000 kg.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** En una región del espacio hay un campo eléctrico uniforme. Una carga eléctrica negativa entra en dicha región con una velocidad \vec{v} , en la misma dirección y sentido del campo, deteniéndose tras recorrer una distancia d . Razone si es positivo, negativo o nulo el valor de: i) el trabajo realizado por el campo eléctrico; ii) la variación de la energía cinética, potencial y mecánica.
- b)** Dos cargas de 2 y -3 mC se encuentran, respectivamente, en los puntos A(0,0) y B(1,1) m. i) Represente y calcule el vector campo eléctrico en el punto C(1,0) m. ii) Calcule el trabajo necesario para trasladar una carga de 1 mC desde el punto C al punto D(0,1) m.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
- B2. a)** Por dos hilos conductores rectilíneos paralelos, separados una cierta distancia, circulan corrientes de igual intensidad. Explique razonadamente, apoyándose en un esquema, si puede ser cero el campo magnético en algún punto entre los dos hilos, suponiendo que las corrientes circulan en sentidos: i) iguales; ii) opuestos.
- b)** Dos conductores rectilíneos paralelos por los que circula la misma intensidad de corriente están separados una distancia de 20 cm y se atraen con una fuerza por unidad de longitud de $5 \cdot 10^{-8} \text{ N m}^{-1}$. i) Justifique si el sentido de la corriente es el mismo en ambos hilos, representando en un esquema el campo magnético y la fuerza entre ambos. ii) Calcule el valor de la intensidad de corriente que circula por cada conductor.
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2022-2023

FÍSICA

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA.

C1. a) Con una lente delgada queremos obtener una imagen virtual mayor que el objeto. Realice razonadamente el trazado de rayos correspondiente, justifique qué tipo de lente debemos usar y dónde debe estar situado el objeto.

b) Sobre una pantalla se desea proyectar la imagen de un objeto que mide 5 cm de alto. Para ello contamos con una lente delgada convergente, de distancia focal 20 cm, y una pantalla situada a la derecha de la lente, a una distancia de 1 m. **i)** Indique el criterio de signos usado y determine a qué distancia de la lente debe colocarse el objeto para que la imagen se forme en la pantalla. **ii)** Determine el tamaño de la imagen. **iii)** Construya gráficamente la imagen del objeto formado por la lente.

C2. a) Un rayo de luz monocromática duplica su velocidad al pasar de un medio a otro. **i)** Represente la trayectoria de un rayo que incide con un ángulo no nulo respecto a la normal, y justifique si puede producirse el fenómeno de la reflexión total. **ii)** Determine razonadamente la relación entre las longitudes de onda en ambos medios.

b) Un rayo de luz de $8,22 \cdot 10^{14}$ Hz se propaga por el interior de un líquido con una longitud de onda de $1,46 \cdot 10^{-7}$ m. **i)** Calcule su longitud de onda en el aire. **ii)** Calcule la velocidad del rayo en el líquido y el índice de refracción del líquido. **iii)** Si el rayo se propaga por el líquido e incide en la superficie de separación con el aire con un ángulo de 10° respecto a la normal, realice un esquema con la trayectoria de los rayos y calcule los ángulos de refracción y de reflexión.

$$n_{\text{aire}} = 1; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

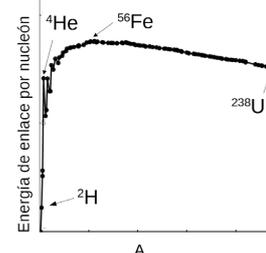
D) FÍSICA DEL SIGLO XX.

D1. a) Considere un núcleo de ^{28}Si y otro de ^{56}Fe . La masa del núcleo de hierro es el doble que la del núcleo de silicio. Determine, de forma justificada, la relación entre sus longitudes de onda de De Broglie en las siguientes situaciones: **i)** si el momento lineal o cantidad de movimiento es el mismo para los dos; **ii)** si los dos núcleos se mueven con la misma energía cinética.

b) Los neutrones que se emiten en un proceso de fisión nuclear tienen una energía cinética de $1,6 \cdot 10^{-13}$ J. **i)** Determine razonadamente su longitud de onda de De Broglie y su velocidad. **ii)** Calcule la longitud de onda de De Broglie cuando la velocidad de los neutrones se reduce a la mitad.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg

D2. a) Basándose en la gráfica, razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **i)** El $^{238}_{92}\text{U}$ es más estable que el $^{56}_{26}\text{Fe}$. **ii)** El ^4_2He es más estable que el ^2_1H , por lo que al producirse la fusión nuclear de dos núcleos de ^2_1H se desprende energía.

b) En algunas estrellas se produce una reacción nuclear en la que el $^{28}_{14}\text{Si}$, tras capturar siete partículas alfa, se transforma en ^4_2Ni . **i)** Escriba la reacción nuclear descrita y calcule A y Z. **ii)** Calcule la energía liberada por cada núcleo de silicio.
 $m(^{28}_{14}\text{Si}) = 27,976927$ u; $m(^4_2\text{Ni}) = 55,942129$ u; $m(^4_2\text{He}) = 4,002603$ u;
 $1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg; $c = 3 \cdot 10^8$ m s $^{-1}$





PEVAU, Junio 2023

Informe de Física

1. Calificaciones

Los siguientes resultados estadísticos se han obtenido a partir de la información suministrada por 7 de los correctores de la materia. Representan un total de 1134 exámenes.

1.1. Calificación media

La calificación media de la prueba ha sido de $\bar{x} = 6,27$. Como medida de la desviación Δx entre los resultados de los correctores he usado la expresión:

$$\Delta x = \frac{x_{max} - x_{min}}{2}$$

de esta forma el resultado de la prueba ha sido:

$$\bar{x} = 6,27 \pm 0,63$$

La gráfica 1 muestra la distribución entre suspensos ($x \leq 4,9$), aprobados ($4,9 < x < 6,9$), notables ($6,9 < x \leq 8,9$) y sobresalientes ($x > 8,9$). El 73% de los alumnos superaron la prueba y el 26% la suspendieron.

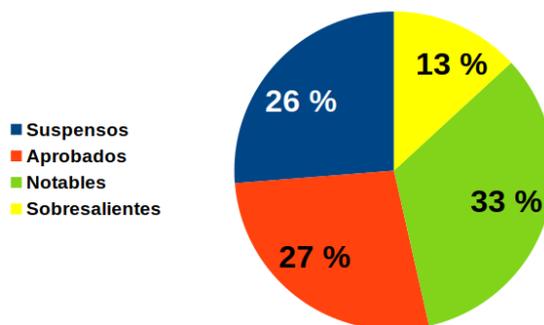


Figura 1: Distribución de las Calificaciones Obtenidas

1.2. Histórico de calificaciones

La evolución del número de aprobados y de la calificación media de los últimos años se muestra en las gráficas 2 y 3. Este año el 73% de los alumnos han superado la prueba mejorando el resultado del año anterior 2022 en casi 4 puntos.

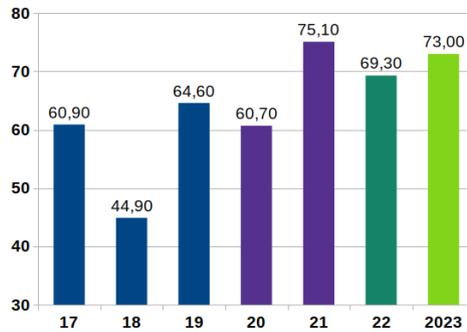


Figura 2: Evolución del número de alumnos que superaron la prueba. 2023 es el segundo mejor año.

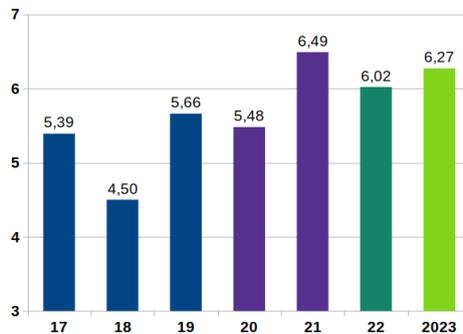


Figura 3: Evolución de la calificación media. La nota media de 2023 es 0,25 puntos superior a la del pasado año y 0,22 puntos menor que la mejor calificación que fue la obtenida durante 2021.

2. Opciones Elegidas

La prueba de evaluación tiene 4 bloques:

- Ejercicios A1 y A2: Interacción Gravitatoria.
- Ejercicios B1 y B2: Interacción Electromagnética.
- Ejercicios C1 y C2: Ondas y Óptica Geométrica.
- Ejercicios D1 y D2: Física del Siglo XX.

Cada ejercicio consta de un apartado (a) de carácter teórico que está evaluado hasta 1 punto; y un ejercicio práctico apartado (b) que se evalúa hasta 1,5 puntos.

La distribución de las opciones elegidas se muestra en la gráfica 4. Destaca el bloque correspondiente a Ondas y Óptica Geométrica (C1 con el 73 %, y el C2 con un 64 %), mientras que el bloque menos elegido es el correspondiente a la Interacción Electromagnética (B1 con un 23 % y el B2 con un 26 %).

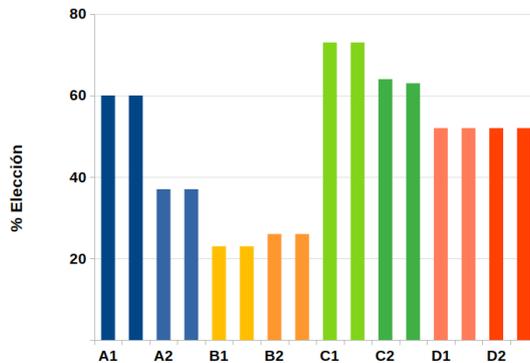


Figura 4: Opción Elegida en el Examen. Como en años anteriores el bloque de Ondas y Óptica (C1) es el preferido y el bloque con más rechazo corresponde a la Interacción Electromagnética (B).

2.1. Calificaciones por Opción

En la gráfica 5 se muestran las calificaciones en los diferentes ejercicios. Se ha señalado en color diferente el apartado (a) del (b). Las mejores calificaciones se han conseguido en el bloque de Física Moderna (D), seguido del bloque de Ondas y Óptica. La peores calificaciones se encuentran en el bloque (A) de Interacción Gravitatoria.

Se observa que por regla general el apartado teórico (a) tiene peor resultado que el ejercicio práctico (b).

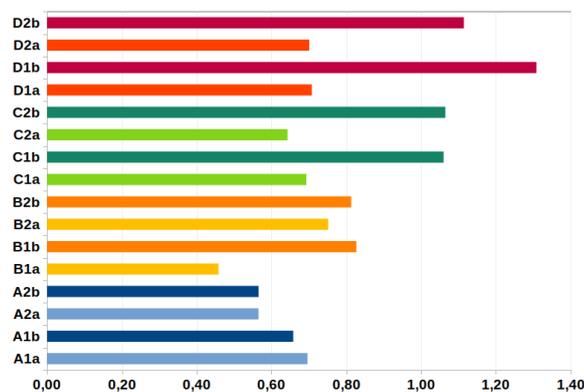


Figura 5: Calificaciones por opción elegida

Las desviaciones observadas entre los diferentes correctores se muestran en la tabla 1. Por regla general las mayores desviaciones ocurren en las cuestiones teóricas, apartados (a) frente a los ejercicios. Las cuestiones C1.a y D2.a son las que presentan las desviaciones más señaladas respecto al valor

medio.

A1.a	A1.b	A2.a	A2.b	B1.a	B1.b	B2.a	B2.b
$0,70 \pm 0,07$	$0,66 \pm 0,09$	$0,57 \pm 0,14$	$0,57 \pm 0,14$	$0,46 \pm 0,12$	$0,83 \pm 0,13$	$0,75 \pm 0,22$	$0,81 \pm 0,23$

C1.a	C1.b	C2.a	C2.b	D1.a	D1.b	D2.a	D2.b
$0,69 \pm 0,25$	$1,06 \pm 0,08$	$0,64 \pm 0,12$	$1,06 \pm 0,12$	$0,71 \pm 0,20$	$1,31 \pm 0,10$	$0,70 \pm 0,27$	$1,11 \pm 0,12$

Tabla 1: Calificaciones medias por apartados y la desviación.

3. Errores más frecuentes

De la comparativa entre la calificación de las cuestiones teóricas y los ejercicios, tabla 1, hay una insatisfacción por parte de los correctores sobre la exposición de las ideas Físicas. De modo general es raro que los alumnos definan claramente los conceptos usados o que verbalicen el significado de una ley Física. En la mayoría de los casos se limitan a expresar una simple ecuación matemática sin explicar las hipótesis o los condicionantes necesarios para llegar a la conclusión final sobre la cuestión planteada.

En lo que respecta a la resolución de los ejercicios se obvia citar verbalmente las leyes o la teoría que se vayan a usar. Así la resolución de los ejercicios consiste en la sustitución mecánica de los datos aportados, en numerosos casos sin prestar atención a un resultado numérico imposible o al olvido de las unidades correspondientes.

A) Interacción Gravitatoria

1. A1.a

- Confundir la velocidad orbital con la velocidad de escape

2. A1.b

- Esquema de fuerzas sin notación vectorial
- Olvidar el trabajo de la Normal
- Confusión entre la unidad de fuerza (N) y la del trabajo (J)

3. A2.a

- Potencial gravitatorio con signo positivo
- Denotan al potencial gravitatorio como P_g en lugar de V

4. A2.b

- Confundir la distancia de la Tierra al punto, con la distancia del punto a la Luna.
- Obvian utilizar la superposición en el cálculo de la energía potencial

B) Electromagnetismo

5. B1.a

- Razonan el signo de W sin usar ninguna fórmula

6. B1.b

- Confusión con la unidad de las cargas eléctricas (mC)
- Mal la representación de los campos eléctricos

7. B2.a

- Mal la representación del campo magnético \vec{B}

8. B2.b

- Obviar el producto vectorial, trabajar sólo con los módulos
- No explicar el sentido de \vec{B} ni \vec{F}

C) Ondas y Óptica Geométrica

9. C1.a

- No justificar tipo de lente ni posición del objeto
- Falta la descripción del trazado de los rayos

10. C1.b

- Confusión en los signos de la posición del objeto (s) y la imagen (s')

11. C2.a

- No se justifica la reflexión total en términos de $\text{sen } \theta < 1$

12. C2.b

- Afirmar que la longitud de onda no varía
- Mal trazado de rayos
- Olvidan el ángulo de reflexión

D) Física del siglo XX

13. D1.a

- Confundir m_1 con m_2
- Olvidar que E_c depende de la masa

14. D1.b

- Olvidar y confundir las unidades

15. D2.a

- Falta de argumentación sobre la estabilidad entre ${}_{96}^{238}U$ y el ${}_{26}^{56}Fe$

16. D2.b

- Calcular la energía por nucleones, algo que no se pide



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2022-2023

FÍSICA

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). Debe desarrollar en total cuatro ejercicios, elegidos libremente (puede seleccionar más de un ejercicio por bloque). En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - c) Puede utilizar regla y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - d) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos. e) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- A1. a)** Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra. La velocidad de escape desde la órbita es la cuarta parte de la velocidad de escape desde la superficie terrestre. **i)** Deduzca la relación que existe entre el radio de la órbita y el radio terrestre. **ii)** Determine la relación entre la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre y en la órbita del satélite.
- b)** Un planeta tiene un radio de 5000 km y la gravedad en su superficie es $8,2 \text{ m s}^{-2}$. Este planeta orbita en torno a una estrella que tiene una masa de $8 \cdot 10^{31} \text{ kg}$. Determine: **i)** la masa del planeta; **ii)** la velocidad de escape desde su superficie; **iii)** el radio de la órbita en la que la energía mecánica del planeta tiene un valor de $-8,15 \cdot 10^{33} \text{ J}$.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- A2. a)** Una masa puntual m se encuentra en las inmediaciones de otra masa puntual M . Razone cómo se modifica la energía potencial gravitatoria cuando: **i)** las dos masas se acercan; **ii)** aumenta el valor de la masa m .
- b)** Dos masas de 5 kg se encuentran en los puntos A(0,2) y B(2,0) m. Determine razonadamente: **i)** el valor de la intensidad del campo gravitatorio en el punto C(0,0) m; **ii)** el potencial gravitatorio en el mismo punto; **iii)** el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria para desplazar una masa de 3 kg desde C hasta el punto D(2,2) m. Justifique el resultado obtenido.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** Una carga q positiva está separada una distancia d de otra carga Q . **i)** Razone, ayudándose de un esquema, cuál debe ser el signo de Q para que el campo eléctrico se anule en algún punto del segmento que las une. **ii)** Razone cuál debe ser el signo de Q para que se anule el potencial eléctrico en algún punto del segmento que las une.
- b)** Una carga Q situada en el origen de coordenadas crea un potencial de 3000 V en el punto A(5,0) m. **i)** Determine el valor de la carga Q . **ii)** Si se sitúa una segunda carga de $2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ en el punto A, calcule la variación de la energía potencial eléctrica y de la energía cinética de dicha carga cuando se desplaza al punto B(10,0) m.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
- B2. a) i)** Defina el concepto de flujo magnético e indique sus unidades en el S.I. **ii)** Una espira conductora plana se sitúa en el seno de un campo magnético uniforme $\vec{B} = B_o \vec{k}$. Represente gráficamente y explique para qué orientaciones de la espira el flujo magnético a través de ella es máximo y nulo.
- b)** Una espira rectangular de lados 10 y 15 cm se encuentra situada en el plano XY dentro de un campo magnético variable con el tiempo $\vec{B}(t) = 2t^3 \vec{k} \text{ T}$ (t en segundos). **i)** Calcule el flujo magnético en $t = 2 \text{ s}$. **ii)** Determine la fuerza electromotriz inducida en $t = 2 \text{ s}$. **iii)** Razone el sentido de la corriente inducida con la ayuda de un esquema.



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2022-2023

FÍSICA

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA.

C1. a) Un rayo de luz pasa del aire a otro medio con un índice de refracción mayor. Razone cómo cambian el ángulo con la normal, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.

b) Un haz de luz con una longitud de onda de $5,5 \cdot 10^{-7}$ m que se propaga a través del aire incide sobre la superficie de un material transparente. El haz incidente forma un ángulo de 40° con la normal, mientras que el haz refractado forma un ángulo de 26° con la normal. **i)** Realice un esquema con la trayectoria de los rayos y calcule el índice de refracción del material. **ii)** Determine razonadamente su longitud de onda en el interior del mismo.

$$n_{\text{aire}} = 1; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

C2. a) i) Realice el trazado de rayos para un objeto situado a la izquierda del foco imagen de una lente delgada divergente. **ii)** Justifique las características de la imagen formada.

b) Una lente delgada convergente, de 10 cm de distancia focal, forma una imagen de 4 cm de altura situada 10 cm a la izquierda de la lente. **i)** Calcule la posición y el tamaño del objeto, indicando el criterio de signos aplicado. **ii)** Realice el trazado de rayos e indique las características de la imagen.

D) FÍSICA DEL SIGLO XX.

D1. a) Se tienen dos muestras radiactivas de dos elementos diferentes, ambas con el mismo número inicial de núcleos. La constante radiactiva de un elemento es el doble que la del otro. **i)** Deduzca cómo cambia con el tiempo la relación entre el número de núcleos de las dos muestras. **ii)** Determine cómo varía con el tiempo la relación entre las actividades de las dos muestras.

b) El tritio, con un periodo de semidesintegración de 12,33 años, se puede usar para analizar la antigüedad de vinos, ya que estos contienen agua. En el año 2023 se toma una muestra del vino hallado en una antigua bodega y se obtiene que la actividad de la muestra es $1,24 \cdot 10^{-3}$ veces la inicial. **i)** Calcule la constante radiactiva del tritio. **ii)** Determine el tiempo que ha estado embotellado el vino. **iii)** Justifique si es compatible de la datación radiactiva con la suposición de que el vino fue embotellado entre los años 1900 y 1935.

D2. a) Una molécula de oxígeno y otra de nitrógeno tienen la misma energía cinética. Determine razonadamente la relación entre las longitudes de onda de estas dos moléculas sabiendo que la masa de la molécula de oxígeno es 1,14 veces mayor que la masa de la de nitrógeno.

b) En un microscopio electrónico se aplica una diferencia de potencial de 3000 V a electrones que inicialmente están en reposo. Determine razonadamente: **i)** la longitud de onda de De Broglie de los electrones; **ii)** la longitud de onda de De Broglie si la diferencia de potencial se reduce a 50 V.

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$



PEVAU, Julio 2023

Informe de Física

1. Calificaciones

Los siguientes resultados estadísticos se han obtenido a partir de la información suministrada por los 2 correctores de la materia. Representan un total de 210 exámenes.

1.1. Calificación media

La calificación media de la prueba ha sido de $\bar{x} = 5,17$. Como medida de la desviación Δx entre los resultados de los correctores he usado la expresión:

$$\Delta x = \frac{x_{max} - x_{min}}{2}$$

de esta forma el resultado de la prueba ha sido:

$$\bar{x} = 5,17 \pm 0,02$$

La gráfica 1 muestra la distribución entre suspensos ($x \leq 4,9$), aprobados ($4,9 < x < 6,9$), notables ($6,9 < x \leq 8,9$) y sobresalientes ($x > 8,9$). El 73% de los alumnos superaron la prueba y el 26% la suspendieron.

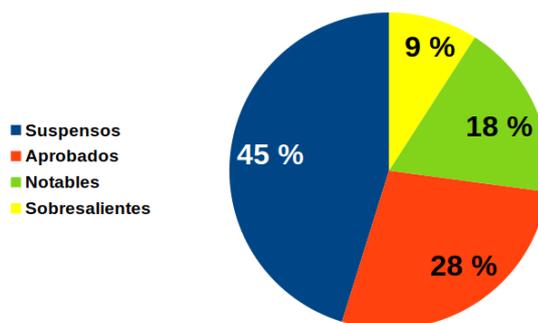


Figura 1: Distribución de las Calificaciones Obtenidas

1.2. Histórico de calificaciones

La evolución del número de aprobados y de la calificación media de los últimos años se muestra en las gráficas 2 y 3. Este año casi el 65% de los alumnos han superado la prueba mejorando considerablemente el resultado del año anterior 2022 en casi 19 puntos porcentuales.

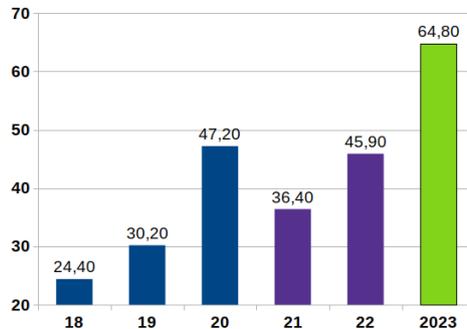


Figura 2: Evolución del número de alumnos que superaron la prueba. 2023 es el segundo mejor año.

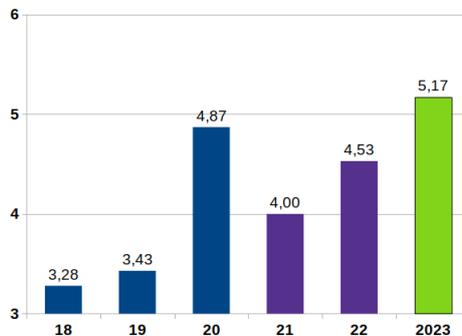


Figura 3: Evolución de la calificación media. La nota media de 2023 es 0,64 puntos superior a la del pasado año.

2. Opciones Elegidas

La prueba de evaluación tiene 4 bloques:

- Ejercicios A1 y A2: Interacción Gravitatoria.
- Ejercicios B1 y B2: Interacción Electromagnética.
- Ejercicios C1 y C2: Ondas y Óptica Geométrica.
- Ejercicios D1 y D2: Física del Siglo XX.

Cada ejercicio consta de un apartado (a) de carácter teórico que está evaluado hasta 1 punto; y un ejercicio práctico apartado (b) que se evalúa hasta 1,5 puntos.

La distribución de las opciones elegidas se muestra en la gráfica 4. Destaca el bloque correspondiente a Ondas y Óptica Geométrica (C1 con el 73 %, y el C2 con un 64 %), mientras que el bloque menos elegido es el correspondiente a la Interacción Electromagnética (B1 con un 23 % y el B2 con un 26 %).

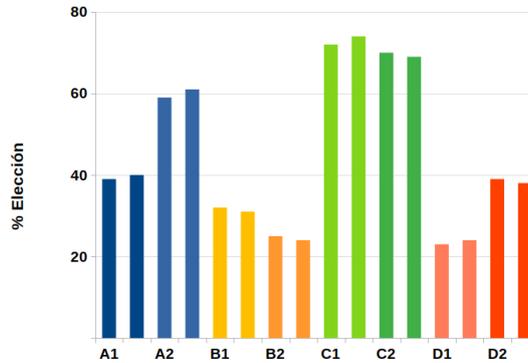


Figura 4: Opción Elegida en el Examen. Como en años anteriores el bloque de Ondas y Óptica (C1) es el preferido y el bloque con más rechazo corresponde a la Interacción Electromagnética (B) junto con el de Física Moderna (D1).

2.1. Calificaciones por Opción

En la gráfica 5 se muestran las calificaciones en los diferentes ejercicios. Se ha señalado en color diferente el apartado (a) del (b). Aunque las mejores calificaciones se encuentran en el el bloque de Física Moderna (D) y en el de Ondas y Óptica(C), hay una distribución más homogénea que en otras convocatorias.

Se observa que por regla general el apartado teórico (a) tiene peor resultado que el ejercicio práctico (b).

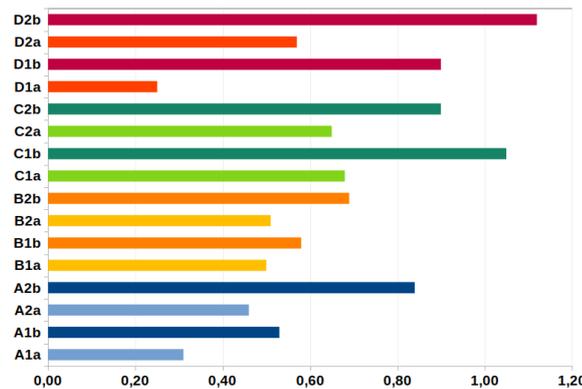


Figura 5: Calificaciones por opción elegida

Las desviaciones observadas entre los diferentes correctores se muestran en la tabla 1. Por regla general las mayores desviaciones ocurren en las cuestiones teóricas, apartados (a) frente a los ejercicios.

Las cuestiones *C1.a* y *D2.a* son las que presentan las desviaciones más señaladas respecto al valor medio.

A1.a	A1.b	A2.a	A2.b	B1.a	B1.b	B2.a	B2.b
0,31 ± 0,07	0,53 ± 0,09	0,46 ± 0,14	0,84 ± 0,14	0,50 ± 0,12	0,58 ± 0,13	0,51 ± 0,22	0,69 ± 0,23
C1.a	C1.b	C2.a	C2.b	D1.a	D1.b	D2.a	D2.b
0,68 ± 0,25	1,05 ± 0,08	0,65 ± 0,12	0,90 ± 0,12	0,25 ± 0,20	0,90 ± 0,10	0,57 ± 0,27	1,12 ± 0,12

Tabla 1: Calificaciones medias por apartados y la desviación.

3. Errores más frecuentes

De la comparativa entre la calificación de las cuestiones teóricas y los ejercicios, tabla 1, hay una insatisfacción por parte de los correctores sobre la exposición de las ideas Físicas. De modo general es raro que los alumnos definan claramente los conceptos usados o que verbalicen el significado de una ley Física. En la mayoría de los casos se limitan a expresar una simple ecuación matemática sin explicar las hipótesis o los condicionantes necesarios para llegar a la conclusión final sobre la cuestión planteada.

En lo que respecta a la resolución de los ejercicios se obvia citar verbalmente las leyes o la teoría que se vayan a usar. Así la resolución de los ejercicios consiste en la sustitución mecánica de los datos aportados, en numerosos casos sin prestar atención a un resultado numérico imposible o al olvido de las unidades correspondientes.

A) Interacción Gravitatoria

1. A1

- No usan que la $E_m = -\frac{1}{2}E_p$, que es el camino más corto, y además para calcular la E_c sustituyen la velocidad de escape calculada en el apartado anterior en vez de la velocidad orbital.

2. A2

- Para calcular \vec{g} suman los módulos.
- Considerar el potencial gravitatorio como una magnitud escalar.
- Ponen mal las unidades del potencial gravitatorio.
- Calculan incremento de V sumando en vez de hacer la diferencia.

B) Electromagnetismo

3. B1

- Considerar el potencial una magnitud vectorial.
- Afirmer que el potencial solamente se anula en el infinito, sin tener en cuenta el principio de superposición.
- Afirmer que potencial o la energía potencial es siempre negativo, sin tener en cuenta el signo de las cargas.

- Suponer las dos cargas iguales.
- No distinguen entre segmento y recta, y estudian el campo en los exteriores de las cargas.

4. B2

- No definen el flujo como producto escalar de dos vectores.
- Se les pide la definición de flujo y hablan de inducción.
- Suponen que la espira está en movimiento aunque el enunciado lo que dice es que el campo es variable. Confunden un problema de inducción porque el campo depende del tiempo con un problema en el que lo que varía es la superficie de la espira.
- No indican qué vector es el \vec{B} externo y cuál el \vec{B} inducido.

C) Ondas y Óptica Geométrica

5. C1

- Despejar mal de la ecuación de Snell.
- No medir el ángulo respecto a la Normal.
- Esquemas poco precisos.
- Falta la descripción del trazado de los rayos

6. C2

- Esquemas poco precisos: No distinguen entre los rayos y sus prolongaciones (líneas continuas o discontinuas), no distinguen mayúsculas (puntos) y minúsculas (distancias), no señalan cuál es el objeto y cuál es la imagen.
- Confunden las normas DIN, criterio de signos, con las reglas para el trazado de rayos.
- Ponen el objeto por debajo del eje óptico o después de la lente.

D) Física del siglo XX

7. D1

- Interpretan erróneamente que se piden la relación entre los tiempos en vez de la relación entre N .
- Error con las unidades de la constante de desintegración (inversa de tiempo y no tiempo)

8. D2

- Suponen que si tienen la misma E_c tienen la misma velocidad.
- No expresan λ de De Broglie en función de la E_c .



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). Debe desarrollar en total cuatro ejercicios, elegidos libremente (puede seleccionar más de un ejercicio por bloque). En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - c) Puede utilizar regla y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - d) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - e) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- A1. a)** i) Defina los conceptos de energía cinética, energía potencial y energía mecánica e indique la relación que existe entre ellas cuando sólo actúan fuerzas conservativas. ii) Explique razonadamente cómo se modifica dicha relación si intervienen además fuerzas no conservativas.
- b)** Sobre un cuerpo de 3 kg, que está inicialmente en reposo sobre un plano horizontal, actúa una fuerza de 12 N paralela al plano. El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es 0,2. Determine, mediante consideraciones energéticas: i) el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento tras recorrer el cuerpo una distancia de 10 m, y ii) la velocidad del cuerpo después de recorrer los 10 m.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- A2. a)** En una determinada región del espacio existen dos puntos A y B en los que el potencial gravitatorio es el mismo. i) ¿Podemos concluir que los campos gravitatorios en A y en B son iguales? ii) ¿Cuál sería el trabajo realizado por el campo gravitatorio al desplazar una masa m desde A hasta B?
- b)** Dos masas de 2 y 4 kg se sitúan en los puntos A(2,0) m y B(0,3) m, respectivamente. i) Determine el campo y el potencial gravitatorio en el origen de coordenadas. ii) Calcule el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria para trasladar una tercera masa de 1 kg desde el origen de coordenadas hasta el punto C(2,3) m.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** Dos cargas puntuales de igual valor y signo contrario se encuentran separadas una distancia d . Explique, con ayuda de un esquema, si el campo eléctrico puede anularse en algún punto próximo a las dos cargas.
- b)** Dos partículas idénticas con carga positiva, situadas en los puntos A(0,0) m y B(2,0) m, generan un potencial eléctrico en el punto C(1,1) m de 1000 V. Determine: i) el valor de la carga de las partículas y ii) el vector campo eléctrico en el punto C(1,1) m.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
- B2. a)** A una espira plana, que está en reposo, se le acerca perpendicularmente al plano de la misma un imán por su polo norte. Realice un esquema en el que se represente la dirección y sentido de campo magnético inducido en la espira. Justifique el sentido de la corriente inducida en la misma.
- b)** Una espira conductora cuadrada de 0,05 m de lado se encuentra en una región donde hay un campo magnético perpendicular a la espira de módulo $B=(4t - t^2) \text{ T}$ (t es el tiempo en segundos). i) Halle la expresión para el flujo del campo magnético a través de la espira. ii) Calcule el módulo de la f.e.m. inducida en la espira para $t=3 \text{ s}$. iii) Determine el instante de tiempo para el cual no se induce corriente en la espira.



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

- C1. a)** ¿Qué significa que una onda armónica es doblemente periódica? Explíquelo apoyándose en las gráficas correspondientes.
- b)** Una onda armónica transversal se propaga en sentido negativo del eje OX con una velocidad de propagación de 3 m s^{-1} . Si su longitud de onda es de $1,5 \text{ m}$ y su amplitud es de 2 m : i) escriba la ecuación de la onda teniendo en cuenta que en el punto $x = 0 \text{ m}$ y en el instante $t = 0 \text{ s}$ la perturbación es nula y la velocidad de oscilación es positiva. ii) Determine la velocidad máxima de oscilación de un punto cualquiera del medio.
- C2. a)** Realice y explique el trazado de rayos para un objeto situado entre el foco objeto y una lente convergente. Justifique las características de la imagen.
- b)** Un objeto de 30 cm de altura se coloca a 2 m de distancia de una lente delgada divergente. La distancia focal de la lente es de 50 cm . Indicando el criterio de signos aplicado, calcule la posición y el tamaño de la imagen formada. Realice razonadamente el trazado de rayos y justifique la naturaleza de la imagen.

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

- D1. a)** En el efecto fotoeléctrico, la luz incidente sobre una superficie metálica provoca la emisión de electrones de la superficie. Discuta la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) Se desprenden electrones sólo si la longitud de onda de la radiación incidente es superior a un valor mínimo; ii) La energía cinética máxima de los electrones es independiente del tipo de metal; iii) La energía cinética máxima de los electrones es independiente de la intensidad de la luz incidente.
- b)** Los electrones emitidos por una superficie metálica tienen una energía cinética máxima de $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ para una radiación incidente de $3,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ de longitud de onda. Calcule: i) el trabajo de extracción de un electrón individual y de un mol de electrones, en Julios; ii) la diferencia de potencial mínima requerida para frenar los electrones emitidos.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- D2. a)** i) Defina defecto de masa y energía de enlace de un núcleo. ii) Indique razonadamente cómo están relacionadas entre sí ambas magnitudes.
- b)** El ${}^{235}_{92}\text{U}$ se puede desintegrar, por absorción de un neutrón, mediante diversos procesos de fisión. Uno de estos procesos consiste en la producción de ${}^{95}_{38}\text{Sr}$, dos neutrones y un tercer núcleo ${}^A_Z\text{Q}$. i) Escriba la reacción nuclear correspondiente y determine el número de protones y número total de nucleones del tercer núcleo. ii) Calcule la energía producida por la fisión de un núcleo de uranio en la reacción anterior.
 $m({}^{235}_{92}\text{U}) = 235,043930 \text{ u}$; $m({}^{95}_{38}\text{Sr}) = 94,919359 \text{ u}$; $m({}^A_Z\text{Q}) = 138,918793 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en la Convocatoria Ordinaria (Junio) de 2022 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en la Convocatoria Ordinaria (Junio) de 2022 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. La mayoría de los correctores ha proporcionado la información requerida. Debido a que no se dispone de información de todos los correctores es posible que el valor proporcionado en este informe para la calificación media varíe ligeramente del oficial, publicado por el Vicerrectorado de Estudiantes. En cualquier caso, la muestra que se ha tomado en este estudio es lo suficientemente grande para que sea significativo desde el punto de vista estadístico.

En la tabla 1 y en la gráfica 1 pueden verse las calificaciones de Física en la convocatoria ordinaria de la PEvAU en los últimos años. Cómo puede apreciarse, la calificación media se ha ido incrementando, con alguna fluctuación. Hay que ser cautos con estos datos, siendo positivos, por la peculiar situación de los exámenes a partir del 2020.

Año	Calificación	Aprobados (%)
2017	5,39	60,9
2018	4,50	44,9
2019	5,66	64,6
2020	5,48	60,7
2021	6,49	75,1
2022	6,02	69,3

Tabla 1: Calificación media en la convocatoria ordinaria en los últimos años.

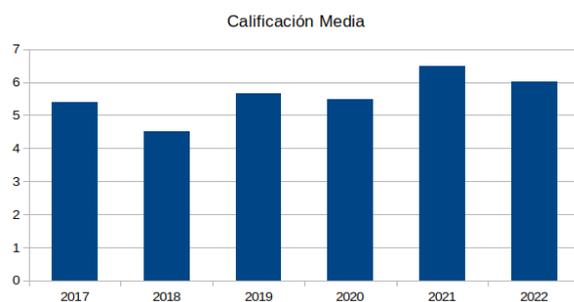


Figura 1: Calificación media en la convocatoria ordinaria en los últimos años.

En la gráfica 2 puede verse el porcentaje de alumnos que ha elegido cada uno de los apartados del examen. Para poder obtener información de esta gráfica hay que tener en cuenta que los ejercicios del examen pertenecen a los siguientes bloques:

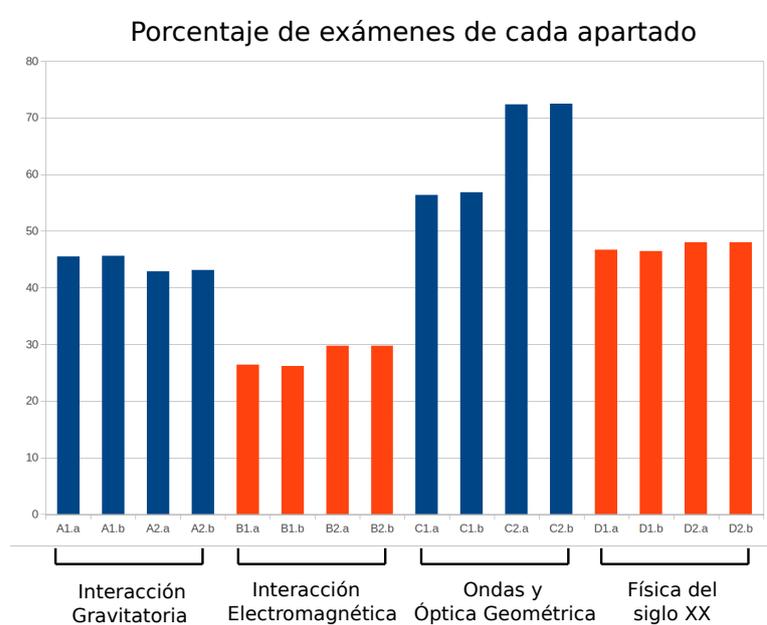


Figura 2: Porcentaje de exámenes por apartados.

- Ejercicios A1 y A2: Interacción Gravitatoria.
- Ejercicios B1 y B2: Interacción Electromagnética.
- Ejercicios C1 y C2: Ondas y Óptica Geométrica.
- Ejercicios D1 y D2: Física del Siglo XX.

En la gráfica 2 se observa que el bloque que más se ha seleccionado ha sido Ondas y Óptica Geométrica y el que menos el de Interacción Electromagnética, como viene siendo habitual. Los bloques de Interacción Gravitatoria y Física del Siglo XX han sido elegidos más o menos por igual.

En la tabla 2 y en la gráfica 3 puede comprobarse que los mejores resultados para los apartados “a” se obtiene en A1.a y C2.a y los peores en A2.a y B1.a. Con respecto a los apartados “b”, los mejores resultados se han obtenido en B2.b, C1.b y C2.b y los peores en A1.b.

Pregunta	A1.a	A1.b	A2.a	A2.b	B1.a	B1.b	B2.a	B2.b
	0,69	0,74	0,45	0,88	0,43	0,94	0,55	1,07

Pregunta	C1.a	C1.b	C2.a	C2.b	D1.a	D1.b	D2.a	D2.b
	0,55	1,00	0,74	1,00	0,61	0,88	0,64	0,94

Tabla 2: Calificaciones medias por apartados.

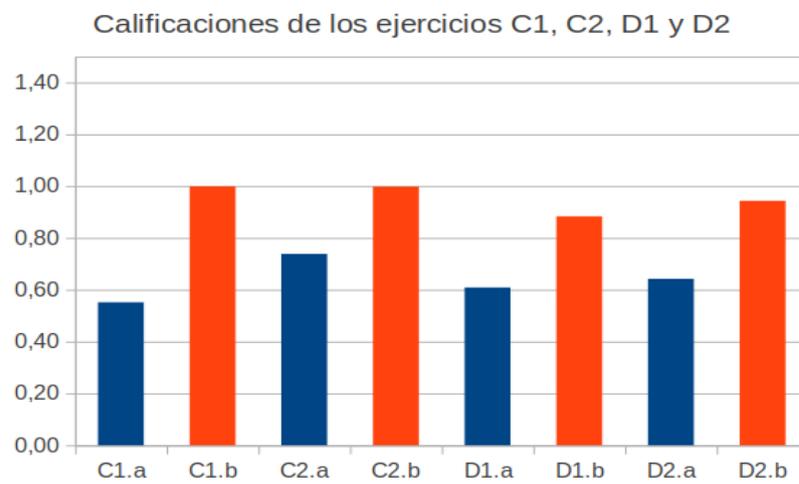
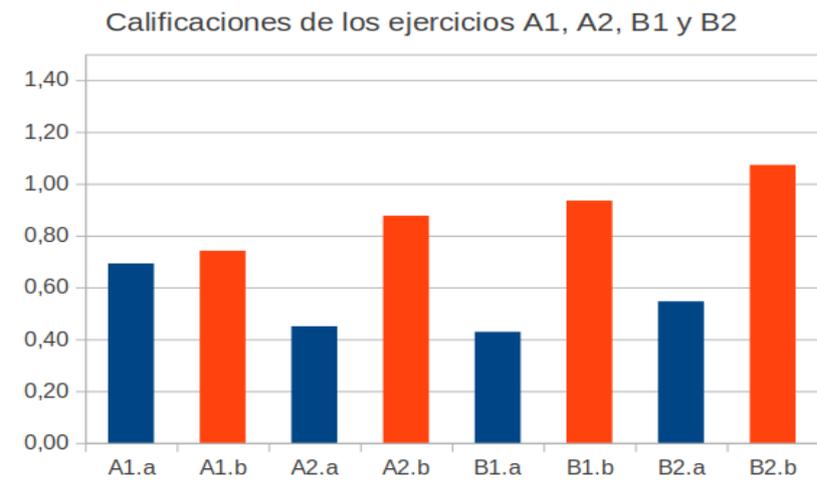


Figura 3: Calificaciones medias por apartados.

En la gráfica 4 se hace una comparativa entre el número de exámenes por tramos de calificación obtenidos en las cuatro últimas convocatorias ordinarias. Puede observarse un aumento progresivo de los exámenes en los tramos por encima de 6. Si se comparan los resultado del año 2022 con el año 2021 puede observarse que el tramo con más calificaciones baja de 8-9 a 6-7. Se observa también un incremento en el número de exámenes en los tramos 1-2 y 2-3.

Errores más Frecuentes en Física en la Convocatoria Ordinaria (Junio) de 2022 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en junio de 2022 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que van dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

A) Interacción Gravitatoria

▪ Ejercicio A1

• Apartado a:

Nada que destacar.

• Apartado b:

- Ponen $E_{M_i} = E_{M_f} + W_{f_{roz}}$ (y consideran el trabajo de la fuerza de rozamiento positivo) en vez de $W_{f_{roz}} = \Delta E_M = E_{M_f} = E_{M_i}$
- ii) Al indicar la expresión: $\Delta E_{mec} = W_{FNC}$, consideran que siempre se produce disminución de la energía mecánica cuando actúa una fuerza no conservativa. Este hecho puede venir de considerar en la mayoría de los casos la fuerza de rozamiento.
- ii) Aplican la conservación de la energía mecánica (que no se cumple, al haber fuerzas no conservativas que realizan trabajo).
- ii) No tienen en cuenta el trabajo de la fuerza de 12 N. Sólo toman el trabajo de la fuerza de rozamiento y lo ponen positivo para calcular la velocidad.
- ii) Indican $\vec{f}_{roz} = \mu \vec{N}$ en vez de $f_{roz} = \mu N$ (confunden el módulo con el vector).
- ii) Expresan la energía en N.

Número de exámenes por tramo

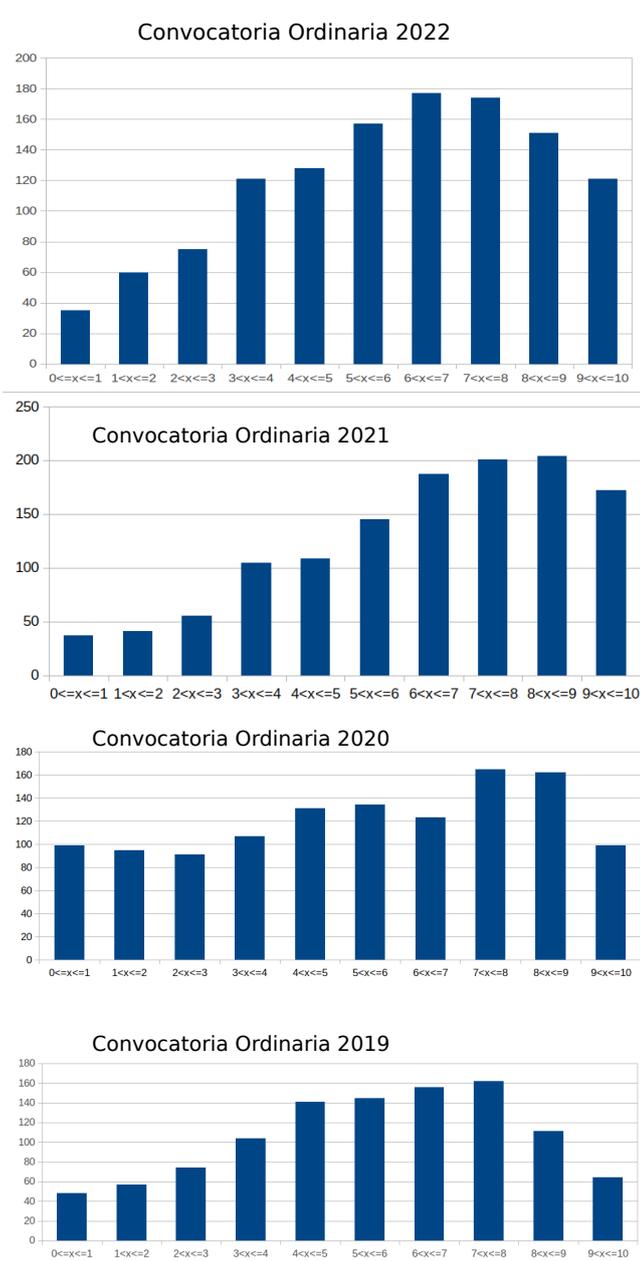


Figura 4: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre las convocatorias ordinarias de los últimos años.

▪ **Ejercicio A2**

• **Apartado a:**

- Afirman que al tener el mismo potencial, tienen el mismo valor del campo gravitatorio analizando que el módulo del campo gravitatorio es el mismo en los dos puntos, no teniendo en cuenta el carácter vectorial del campo (dirección y sentido) frente al carácter escalar del potencial.

• **Apartado b:**

- En ii) vuelven a calcular el potencial en el origen (ya calculado en i)).
- Expresan el potencial del campo gravitatorio en voltios, en vez de hacerlo en J/kg.
- Usan $V = \frac{GM}{r}$ en vez de $V = -\frac{GM}{r}$.
- Usan $g_T = g_1 + g_2$ en vez de $\vec{g}_T = \vec{g}_1 + \vec{g}_2$.
- Al aplicar $\vec{g} = -\frac{GM}{r^2}\vec{u}_r$, toman \vec{u}_r en sentido erróneo (debe tomarse de la masa hacia el punto donde se quiere calcular el campo). Las líneas de campo las ponen salientes de las masas y no hacia las masas.
- Tratan el potencial gravitatorio como un vector.

B) Interacción Electromagnética

▪ **Ejercicio B1**

• **Apartado a:**

- Sólo consideran un punto que esté en el segmento que une las cargas y no analizan la posibilidad de que haya un punto a la izquierda o derecha de dichas cargas.

• **Apartado b:**

- Dibujan la coordenada (2,0) en el eje OY.
- Al calcular el campo total, aplican $E_{total} = E_A + E_B$ en vez de $\vec{E}_{total} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$.
- ii) Ausencia o mal uso de las unidades.

▪ **Ejercicio B2**

• **Apartado a:**

- Casi ningún alumno pone \vec{B}_{ind} en el esquema (se pedía explícitamente).
- No indican justificadamente la dirección y sentido del campo inducido en la espira.
- No justifican el sentido de la corriente. No es suficiente decir que el sentido de la corriente viene dado por la regla de la mano derecha. Habría que haber indicado que, según la ley de Lenz, se induce un campo que se opone a la variación de flujo y que ese campo viene dado por la ley de Biot-Savart. Alternativamente a citar la ley de Biot-Savart, puede indicarse que la corriente inducida es tal que si extendemos el pulgar de la mano derecha y apuntamos con él el sentido de la corriente, las líneas del campo magnético inducido serían líneas cerradas que rodean la corriente en el sentido dado por los demás dedos de la mano derecha.

- **Apartado b:**

- Exige $\phi_m(t_s) = 0$ para hallar el instante en el que no se induce corriente, en vez de exigir $\frac{d\phi_m(t_s)}{dt} = 0$.
- Derivan mal el flujo magnético, o lo calculan como variación del flujo ($-\Delta\phi_m/\Delta t$).
- Errores en las unidades del flujo del campo magnético.
- Se olvidan el “-” a la hora de derivar el flujo para tener la f.e.m.

C) Ondas. Óptica Geométrica

- **Ejercicio C1**

- **Apartado a:**

- Confunden onda armónica con onda estacionaria.
- Gráficas erróneas en las que no se indican λ y T , así como su significado.

- **Apartado b:**

- Falta generalizada de unidades para k y ω . No es suficiente poner S.I.
- No explican la elección del signo en kx .
- Errores al derivar.
- Problema con las fases. Se olvida en muchos casos y en otros, no se sabe bien qué hacer con ellas.
- No determinan el valor de la fase inicial. Asumen que es cero al indicar que $y(x=0; t=0)=0$, tanto si escriben la ecuación en función del seno o del coseno.

- **Ejercicio C2**

- **Apartado a:**

- Ponen el objeto en el foco.
- En general han mejorado en la explicación de los rayos y el trazado de los mismos pero se observan algunos fallos:
 - ◊ No indican el sentido de los rayos se limitan a pintar las líneas (el sentido puede indicarse con flechas).
 - ◊ No justifican las características de la imagen, sólo las citan.

- **Apartado b:**

- En general han mejorado en la realización de este tipo de ejercicios, pero se siguen observando algunos fallos:
 - ◊ No indican el criterio de signos utilizado (DIN o Americano).
 - ◊ Pocos son los que ponen los datos con los signos correspondientes al criterio de signos utilizado.
 - ◊ No indican el sentido de los rayos se limitan a pintar las líneas (el sentido puede indicarse con flechas).
 - ◊ Pide justificar la naturaleza de la imagen y no lo hacen.

D) Física del Siglo XX

■ Ejercicio D1

• Apartado a:

- Suelen afirmar sin explicación que justifique o expresión matemática en la que apoyarse para justificar.
 - ◇ Confunden longitud de onda incidente (λ_{inc}) con frecuencia de la radiación incidente (ν_{inc}).
 - ◇ Indican que la frecuencia influye pero la longitud de onda no.

• Apartado b:

- i) El dato que da el problema es la longitud de onda incidente y lo confunden con la longitud de onda umbral.
- i) No saben relacionar el trabajo de extracción de un electrón individual y de un mol de electrones. Muchos hacen $W_0(1\text{ mol}) = W_0(1\text{ electrón})/N_A$
- i) Errores en las unidades del trabajo de extracción.
- ii) No deducen la expresión: $E_c = qV_{frenado}$; la aplican directamente cuando indica que se calcule razonadamente.

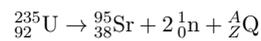
■ Ejercicio D2

• Apartado a:

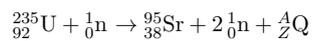
- i) No definen los términos que se les pide. Definen el defecto de masa de una reacción nuclear, cuando se pide el de un núcleo.
- ii) Se limitan a poner la ecuación de Einstein sin explicar como relaciona la misma ambos términos.

• Apartado b:

- Algunos ponen:



en vez de:



- i) Ponen directamente el valor de Z y A del núcleo sin justificar de donde salen los datos (conservación del número atómico y másico).
- ii) Al calcular $E = mc^2$, usan la masa en unidades de masa atómica, u , y no la pasan a kg .
- ii) Al calcular $E = mc^2$, se olvidan de elevar “ c ” al cuadrado.
- ii) Calculan la energía de enlace por nucleón, que no se pedía.



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

- Instrucciones:
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). Debe desarrollar en total cuatro ejercicios, elegidos libremente (puede seleccionar más de un ejercicio por bloque). En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - c) Puede utilizar regla y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - d) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - e) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- A1. a) Deduzca la expresión de la energía mecánica de un satélite de masa m que orbita a una altura h de la superficie de un planeta de masa M y radio R . Expresa el resultado en función de m , M , R y h .
- b) Un bloque de 2 kg asciende con una velocidad inicial de 8 m s^{-1} por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal hasta detenerse momentáneamente. A continuación, el bloque desciende hasta llegar al punto de partida. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,2. Determine mediante consideraciones energéticas: i) la altura máxima a la que llega el bloque y ii) la velocidad con la que regresa el bloque al punto de partida.
- $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

- A2. a) Dos cuerpos de masas m y $2m$ están separados una distancia d . Razone, con la ayuda de un esquema, si se anula el campo o el potencial gravitatorio en algún punto del segmento que los une.
- b) Dos masas iguales de 2 kg están situadas en los puntos A(1,0) m y B(-1,0) m. i) Calcule la fuerza gravitatoria sobre una tercera masa M de 1 kg situada en el punto C(0,1) m. ii) Determine el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria cuando la masa M se desplaza hasta el origen de coordenadas.
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a) Un protón, un electrón y un neutrón entran con igual velocidad en un campo magnético uniforme perpendicular a la velocidad. Explique con la ayuda de un esquema la trayectoria seguida por cada partícula.
- b) Un protón que parte del reposo es acelerado mediante una diferencia de potencial de $1,5 \cdot 10^4 \text{ V}$. Posteriormente, penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme de 12 T. Determine razonadamente: i) el radio de curvatura de la trayectoria que describe el protón y ii) el periodo de revolución.
- $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- B2. a) Una espira conductora circular gira alrededor de uno de sus diámetros con velocidad angular constante en una región donde hay un campo magnético uniforme perpendicular al eje de rotación. Razone qué le ocurre al valor de la máxima f.e.m. inducida en la espira si: i) se duplica el radio de la espira; ii) se duplica el periodo de rotación.
- b) Una bobina circular de 75 espiras de 0,03 m de radio está dentro de un campo magnético cuyo módulo aumenta a ritmo constante de 4 a 10 T en 4 s, y cuya dirección forma un ángulo de 60° con el eje de la bobina. i) Calcule la f.e.m. inducida en la bobina y razone, con la ayuda de un esquema, el sentido de la corriente inducida. ii) Si la bobina pudiera girarse, razone cómo debería orientarse para que no se produjera corriente, y para que esa corriente fuera la mayor posible.



PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

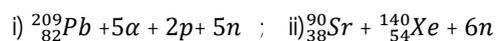
- C1. a) Un rayo de luz monocromática se propaga por el aire e incide formando un ángulo de incidencia θ sobre una lámina de vidrio de caras planas y paralelas. El rayo atraviesa la lámina, se propaga por el vidrio y sale nuevamente al aire. i) Dibuje un esquema de la trayectoria que sigue el rayo en el proceso descrito. ii) Analice su velocidad, longitud de onda y frecuencia a lo largo del camino citado.
- b) Un rayo de luz monocromática se propaga desde el aire al agua, e incide formando un ángulo de 30° con la normal a la superficie. El rayo refractado forma un ángulo de 128° con el reflejado. i) Determine el ángulo de refracción ayudándose de un esquema. ii) Determine la velocidad de propagación de la luz en el agua. iii) Si el rayo luminoso se dirigiera desde el agua hacia el aire ¿a partir de qué ángulo de incidencia se produciría la reflexión total? Justifique sus respuestas.
 $n_{\text{aire}} = 1$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

- C2. a) Realice y explique el trazado de rayos para un objeto situado entre el foco objeto y el doble de la distancia focal de una lente convergente. Determine, justificadamente, las características de la imagen.
- b) Una lente delgada convergente de distancia focal 20 cm, forma una imagen situada a una distancia de 40 cm a su izquierda y 30 cm de altura. Calcule la posición y el tamaño del objeto, indicando el criterio de signos aplicado. Realice razonadamente el trazado de rayos y justifique la naturaleza de la imagen.

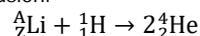
D) FÍSICA DEL SIGLO XX

- D1. a) Dos partículas distintas 1 y 2 tienen la misma longitud de onda de De Broglie. Si $m_1 = 2 m_2$, calcule razonadamente: i) la relación entre sus velocidades y ii) la relación entre sus energías cinéticas.
- b) Un coche de 2000 kg de masa y un átomo de helio (${}^4_2\text{He}$) se mueven a 20 m s^{-1} . i) Calcule la longitud de onda de De Broglie del coche y del átomo de helio. ii) Si un instrumento de laboratorio sólo puede medir longitudes de onda mayores a $5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$, comente razonadamente si es posible medir la longitud de la onda de De Broglie del coche y del átomo de helio.
 $m({}^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

- D2. a) Razone cuáles de los siguientes productos podrían ser el resultado de la fisión de ${}^{235}_{92}\text{U}$ tras absorber un neutrón:



- b) Considere la siguiente reacción nuclear de fusión:



- i) Determine de manera razonada el número másico y el número atómico del núcleo de Litio. ii) Calcule la energía liberada en la reacción por cada núcleo de Litio.

$m({}^1_1\text{H}) = 1,007825 \text{ u}$; $m({}^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}$; $m({}^A_2\text{Li}) = 7,016003 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2022 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2022 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. Todos los correctores han suministrado los datos solicitados por lo que los resultados mostrados en este informe debería coincidir con la información oficial, publicado por el Vicerrectorado de Estudiantes.

En la tabla 1 pueden verse las calificaciones de Física en la convocatoria extraordinaria de la PEvAU en los últimos años. Cómo puede apreciarse, la calificación media se ha ido incrementando. Hay que tener en cuenta que a partir del 2020 la PEvAU ha estado condicionada por la situación provocada por la covid-19. Además, en el 2021 la convocatoria extraordinaria ha pasado de celebrarse en septiembre a celebrarse en julio. Por lo tanto, es pronto para ver una tendencia de cambio consolidada en las calificaciones.

Año	Calificación	Aprobados (%)
2018	3,28	24,4
2019	3,43	30,2
2020	4,87	47,2
2021	4,00	36,4
2022	4,53	45,9

Tabla 1: Calificación media en la convocatoria extraordinaria en los últimos años.

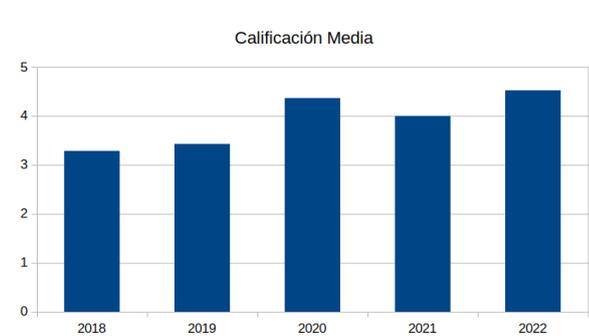


Figura 1: Calificación media en la convocatoria extraordinaria en los últimos años.

En la gráfica 2 puede verse el porcentaje de alumnos que ha elegido cada uno de los apartados del examen. Para poder obtener información de esta gráfica hay que tener en cuenta que los ejercicios del examen pertenecen a los siguientes bloques:

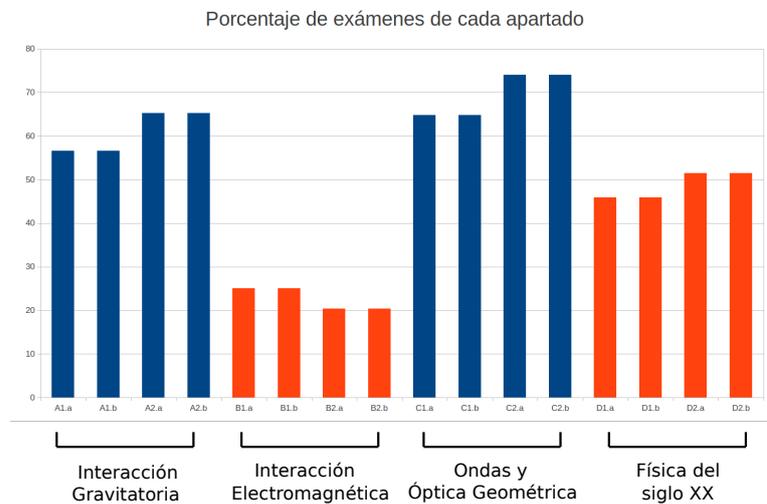


Figura 2: Porcentaje de exámenes por apartados.

- Ejercicios A1 y A2: Interacción Gravitatoria.
- Ejercicios B1 y B2: Interacción Electromagnética.
- Ejercicios C1 y C2: Ondas y Óptica Geométrica.
- Ejercicios D1 y D2: Física del Siglo XX.

A la vista de la gráfica 2 está claro que la mayoría de los alumnos se han decantado por los bloques de Interacción Gravitatoria y Ondas y Óptica Geométrica. Por otra parte, muy pocos alumnos han elegido el bloque de Interacción Electromagnética, como viene siendo habitual.

En la tabla 2 y en la gráfica 3 puede comprobarse que los mejores resultados para los apartados “a” se obtienen en el apartado C2.a (Ondas y Óptica Geométrica) y los peores en los apartados A1.a (Interacción Gravitatoria) y B2.a (Interacción Electromagnética). Por otra parte, los mejores resultados para los apartados “b” se obtienen claramente en D1.b y D2.b (Física del Siglo XX) y los peores en B2.b (Interacción Electromagnética).

Pregunta	A1.a	A1.b	A2.a	A2.b	B1.a	B1.b	B2.a	B2.b
	0,29	0,47	0,45	0,53	0,49	0,76	0,28	0,34

Pregunta	C1.a	C1.b	C2.a	C2.b	D1.a	D1.b	D2.a	D2.b
	0,35	0,65	0,68	0,72	0,54	1,17	0,50	1,13

Tabla 2: Calificaciones medias por apartados.

En la gráfica 4 se hace una comparativa entre el número de exámenes por tramos de calificación obtenidos en las últimas convocatorias extraordinarias. Puede observarse que desde el 2020 ha aumentado el número de exámenes en los tramos elevados. Ese incremento posiblemente se deba a que el

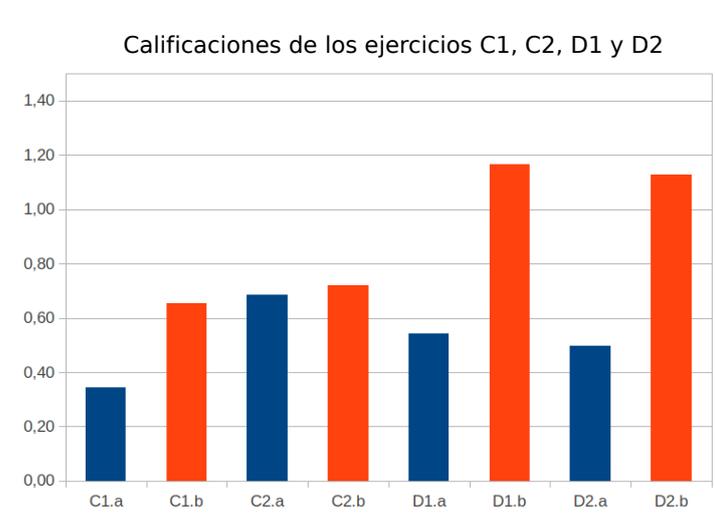
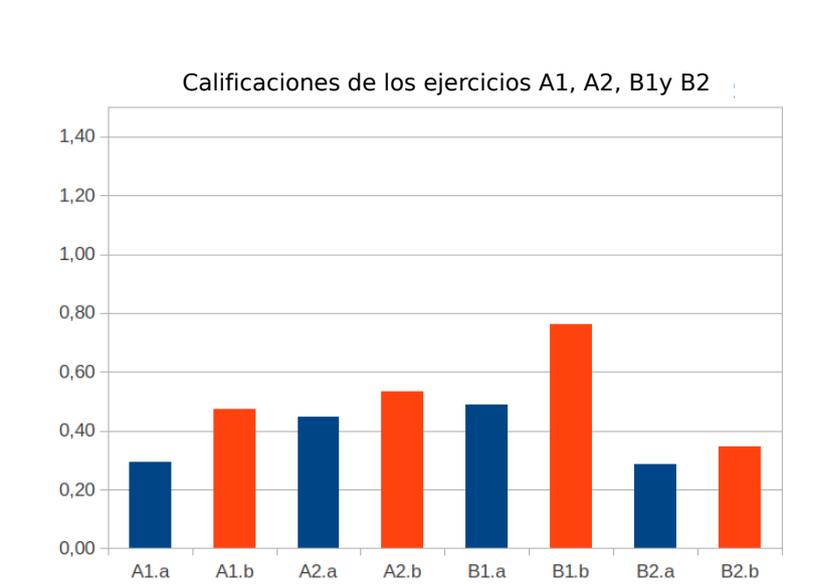


Figura 3: Calificaciones medias por apartados.

modelo de examen se modificó en el año 2020 debido a la covid-19. Además, a partir del año 2021 la convocatoria extraordinaria ha pasado a celebrarse en julio, lo que quizá favorezca un aumento de los alumnos que se presentan para subir nota.

Errores más Frecuentes en Física en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2022 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en julio de 2022 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que van dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

A) Interacción Gravitatoria

■ Ejercicio A1

● Apartado a:

- Ponen la expresión de la velocidad orbital sin deducirla.

● Apartado b:

- Ponen $E_{M_i} = E_{M_f} + W_{froz}$ (y consideran el trabajo de la fuerza de rozamiento positivo)
- $E_{M_i} = E_{M_f} + |W_{froz}|$ en vez de $W_{froz} = \Delta E_M = E_{M_f} - E_{M_i}$
- Incluyen el trabajo realizado por la componente del peso paralela al plano inclinado en el cálculo del trabajo de las fuerzas no conservativas.
- Aplican que se conserva la energía mecánica, a pesar de la existencia del trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.

■ Ejercicio A2

● Apartado a:

- No utilizan expresiones para el potencial y el campo gravitatorio al razonar.
- Indican que el potencial no se anula por ser una magnitud escalar, sin indicar que siempre es negativa (que es el motivo por el que no se anula).

● Apartado b:

- i) Suman módulos de los campos en vez de sumar vectores para calcular la fuerza total. Manejo deficiente de vectores.
- ii) Usan $E_p = \frac{GMm}{r}$ en vez de $E_p = -\frac{GMm}{r}$.
- ii) Para calcular el trabajo, usan $W = \vec{F} \cdot \vec{d}$ en vez de $W_{FC} = -\Delta E_p$. Esa expresión no es aplicable, puesto que la fuerza gravitatoria no es constante en el recorrido entre el punto inicial y el punto final.
- Ponen las fuerzas en sentido equivocado (como si fueran repulsivas, no atractivas).

Número de exámenes por tramo

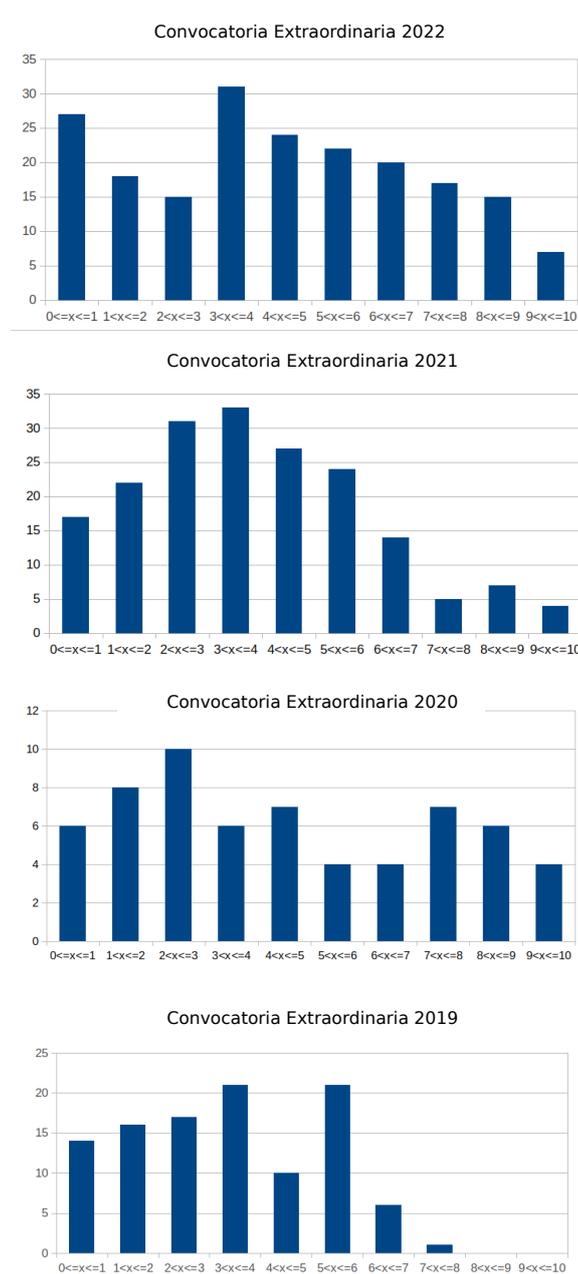


Figura 4: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre las convocatorias extraordinarias de los últimos años.

B) Interacción Electromagnética

▪ Ejercicio B1

• Apartado a:

- Afirman cómo son las trayectorias sin justificarlo ($\vec{F}_m = q \vec{v} \times \vec{B}$).
- Describen las trayectorias, pero no las dibujan en el esquema (se pedía explícitamente).

• Apartado b:

Nada que comentar.

▪ Ejercicio B2

• Apartado a:

Nada que comentar

• Apartado b:

Nada que comentar

C) Ondas. Óptica Geométrica

▪ Ejercicio C1

• Apartado a:

- Dibujan un rayo en incidencia normal a la superficie, en vez de dibujarlo formando un ángulo θ .

• Apartado b:

- Algunos obtienen una velocidad de propagación para la luz en el vidrio mayor que la velocidad de propagación en el vacío.
- No indican bien cuál es el ángulo de 128° .

▪ Ejercicio C2

• Apartado a:

- No explican el trazado de rayos.
- No justifican las características de la imagen, sólo las citan.

• Apartado b:

- No indican el criterio de signos utilizado (DIN o Americano).
- No aplican correctamente los signos a f , f' , S y S' . Los cambian de forma arbitraria para que salga el resultado que buscan.
- No indican el sentido de los rayos y se limitan a pintar las líneas (el sentido puede indicarse con flechas).
- Se pide justificar la naturaleza de la imagen y no lo hacen.

D) Física del Siglo XX

▪ Ejercicio D1

• Apartado a:

Nada que comentar.

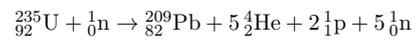
• Apartado b:

Afirman que sólo se puede medir λ_{He} sin comparar λ_{He} y λ_{coche} con la que puede medir el aparato de medida.

▪ Ejercicio D2

• Apartado a:

- No expresan las reacciones:



y



• Apartado b:

- ii) Al calcular $E = m c^2$, usan la masa en unidades de masa atómica, u, y no la pasan a kg.
- ii) Algunos calculan la energía de enlace por nucleón, no por núcleo.



PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2020-2021

FÍSICA

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). Debe desarrollar en total cuatro ejercicios, elegidos libremente (puede seleccionar más de un ejercicio por bloque). En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - c) Puede utilizar material de dibujo y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - d) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - e) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

A.1. a) Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba desde una altura h con una energía cinética igual a la potencial en dicho punto, tomando como origen de energía potencial el suelo. Explique razonadamente, utilizando consideraciones energéticas: i) La relación entre la altura inicial y la altura máxima que alcanza el cuerpo. ii) La relación entre la velocidad inicial y la velocidad con la que llega al suelo.

b) Un cuerpo de masa 2 kg desliza por una superficie horizontal de coeficiente de rozamiento 0,2 con una velocidad inicial de 6 m s⁻¹. Cuando ha recorrido 5 m sobre el plano horizontal, comienza a subir por un plano inclinado sin rozamiento que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Utilizando consideraciones energéticas, determine: i) La velocidad con la que comienza a subir el cuerpo por el plano inclinado. ii) La distancia que recorre por el plano inclinado hasta alcanzar la altura máxima.

$$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$$

A.2. a) Razone la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: "Si en un punto del espacio cerca de dos masas el campo gravitatorio es nulo, también lo será el potencial gravitatorio".

b) Dos masas $m_1 = 10 \text{ kg}$ y $m_2 = 10 \text{ kg}$ se encuentran situadas en los puntos A(0,0) m y B(0,2) m, respectivamente. i) Dibuje el campo gravitatorio debido a las dos masas en el punto C(1,1) m y determine su valor. ii) Calcule el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria cuando una tercera masa $m_3 = 1 \text{ kg}$ se desplaza desde el punto D(1,0) m hasta el punto C(1,1) m.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

B.1. a) Una espira circular situada en el plano XY, y que se desplaza por ese plano en ausencia de campo magnético, entra en una región en la que existe un campo magnético constante y uniforme dirigido en el sentido negativo del eje OZ. i) Justifique, ayudándose de esquemas, si en algún momento durante dicho desplazamiento cambiará el flujo magnético en la espira. ii) Justifique, ayudándose de un esquema, si en algún momento se inducirá corriente en la espira y cuál será su sentido.

b) Una espira circular de 5 cm de radio gira alrededor de uno de sus diámetros con una velocidad angular igual a $\pi \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme de módulo igual a 10 T, perpendicular al eje de giro. Sabiendo que en el instante inicial el flujo es máximo: i) Calcule razonadamente, ayudándose de un esquema, la expresión del flujo magnético en función del tiempo. ii) Calcule razonadamente el valor de la fuerza electromotriz inducida en el instante $t = 50 \text{ s}$.

B.2. a) Un electrón se mueve en sentido positivo del eje OX en una región en la que existe un campo magnético uniforme dirigido en el sentido negativo del eje OZ. i) Indique, de forma justificada y con ayuda de un esquema, la dirección y sentido en que debe actuar un campo eléctrico uniforme para que la partícula no se desvíe. ii) ¿Qué relación deben cumplir para ello los módulos de ambos campos?



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2020-2021

FÍSICA

- b) Un protón describe una trayectoria circular en sentido antihorario en el plano XY, con una velocidad de módulo igual a $3 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$, en una región en la que existe un campo magnético uniforme de 0,05 T. i) Justifique, con ayuda de un esquema que incluya la trayectoria descrita por el protón, la dirección y sentido del campo magnético. ii) Calcule, de forma razonada, el periodo del movimiento y el radio de la trayectoria del protón.
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

- C.1. a) Un rayo de luz monocromática pasa de un medio de índice de refracción n_1 a otro medio con índice de refracción n_2 , siendo $n_1 < n_2$. Razone y justifique la veracidad o falsedad de las siguientes frases: i) La velocidad de dicho rayo aumenta al pasar del primer medio al segundo. ii) La longitud de onda del rayo es mayor en el segundo medio.

- b) Sea un recipiente que contiene agua que llega hasta una altura de 0,25 m, y sobre la que se ha colocado una capa de aceite. Procedente del aire, incide sobre la capa de aceite un rayo de luz que forma 50° con la normal a la superficie de separación aire-aceite. i) Haga un esquema de la trayectoria que sigue el rayo en los diferentes medios (aire, aceite y agua), en el que se incluyan los valores de los ángulos que forman con la normal los rayos refractados en el aceite y en el agua. ii) Calcule la velocidad de la luz en el agua.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{aceite}} = 1,47; n_{\text{agua}} = 1,33$$

- C.2. a) Con una lente queremos obtener una imagen virtual mayor que el objeto. Razone, realizando además el trazado de rayos correspondiente, qué tipo de lente debemos usar y dónde debe estar situado el objeto.

- b) Un objeto de 30 cm de alto se encuentra a 60 cm delante de una lente divergente de 40 cm de distancia focal. i) Calcule la posición de la imagen. ii) Calcule el tamaño de la imagen. iii) Explique, con ayuda de un diagrama de rayos, la naturaleza de la imagen formada. Justifique sus respuestas.

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

- D.1. a) Represente gráficamente la energía de enlace por nucleón frente al número másico y justifique, a partir de la gráfica, los procesos de fusión y fisión nuclear.

- b) En el proceso de desintegración de un núcleo de ${}^{218}_{84}\text{Po}$, se emiten sucesivamente una partícula alfa y dos partículas beta, dando lugar finalmente a un núcleo de masa 213,995201 u. i) Escriba la reacción nuclear correspondiente. ii) Justifique razonadamente, cuál de los isótopos radioactivos (el ${}^{218}_{84}\text{Po}$ o el núcleo que resulta tras los decaimientos) es más estable.

$$m({}^{218}_{84}\text{Po}) = 218,009007 \text{ u}; m_p = 1,007276 \text{ u}; m_n = 1,008665 \text{ u}; 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

- D.2. a) Un protón y un electrón son acelerados por una misma diferencia de potencial en una cierta región del espacio. Indique de forma razonada, teniendo en cuenta que la masa del protón es mucho mayor que la del electrón, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: i) "El protón y el electrón poseen la misma longitud de onda de De Broglie asociada". ii) "Ambos se mueven con la misma velocidad".

- b) Un electrón tiene una longitud de onda de De Broglie de $2,8 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Calcule razonadamente: i) La velocidad con la que se mueve el electrón. ii) La energía cinética que posee.

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en la Convocatoria Ordinaria (Junio) de 2021 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en la Convocatoria Ordinaria (Junio) de 2021 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. La mayoría de los correctores ha proporcionado la información requerida. Debido a que no se dispone de información de todos los correctores es posible que el valor proporcionado en este informe para la calificación media varíe ligeramente del oficial, publicado por el Vicerrectorado de Estudiantes. En cualquier caso, la muestra que se ha tomado en este estudio es lo suficientemente grande para que sea significativo desde el punto de vista estadístico.

En la tabla 1 y en la gráfica 1 pueden verse las calificaciones de Física en la convocatoria ordinaria de la PEvAU en los últimos años. Como puede apreciarse, la calificación media se ha ido incrementando, con alguna fluctuación. Hay que ser cautos con estos datos, siendo positivos, por la peculiar situación de los exámenes en los años 2020 y 2021.

Año	Calificación	Aprobados (%)
2017	5,39	60,9
2018	4,50	44,9
2019	5,66	64,6
2020	5,48	60,7
2021	6,49	75,1

Tabla 1: Calificación media en la convocatoria ordinaria en los últimos años.

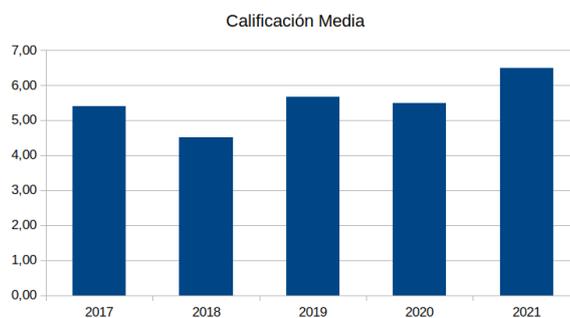


Figura 1: Calificación media en la convocatoria ordinaria en los últimos años.

En la gráfica 2 puede verse el porcentaje de alumnos que ha elegido cada uno de los apartados del examen. Para poder obtener información de esta gráfica hay que tener en cuenta que los ejercicios del examen pertenecen a los siguientes bloques:

Porcentaje de exámenes de cada apartado

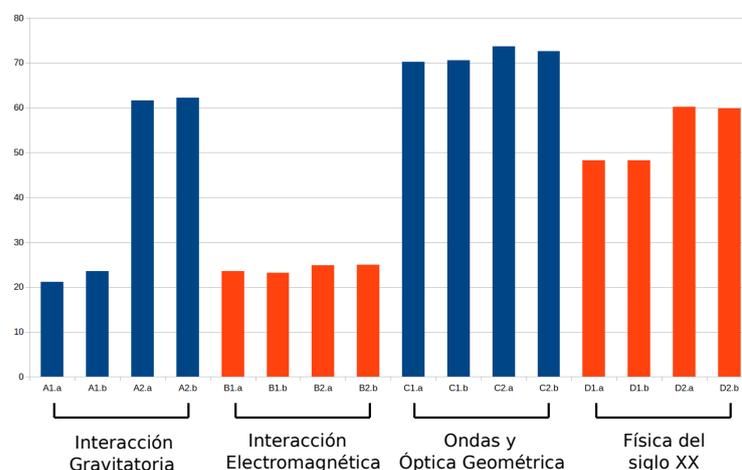


Figura 2: Porcentaje de exámenes por apartados.

- Ejercicios A1 y A2: Interacción Gravitatoria.
- Ejercicios B1 y B2: Interacción Electromagnética.
- Ejercicios C1 y C2: Ondas y Óptica Geométrica.
- Ejercicios D1 y D2: Física del Siglo XX.

A la vista de la gráfica 2 está claro que la mayoría de los alumnos se han decantado por los bloques de Ondas y Óptica Geométrica y Física del Siglo XX.

En la tabla 2 y en la gráfica 3 puede comprobarse que los mejores resultados se obtienen en el bloque “C” (Ondas y Óptica Geométrica) y los peores en el bloque “A” (Interacción Gravitatoria), tanto en los apartados “a” como “b”.

Pregunta	A1.a	A1.b	A2.a	A2.b	B1.a	B1.b	B2.a	B2.b
	0,35	0,81	0,60	0,83	0,63	0,93	0,62	0,98

Pregunta	C1.a	C1.b	C2.a	C2.b	D1.a	D1.b	D2.a	D2.b
	0,76	1,23	0,81	1,07	0,64	0,92	0,48	1,29

Tabla 2: Calificaciones medias por apartados.

En la gráfica 4 se hace una comparativa entre el número de exámenes por tramos de calificación obtenidos en las tres últimas convocatorias ordinarias. Puede observarse un aumento progresivo de los exámenes en los tramos por encima de 7 (especialmente en el tramo 9-10). En los tramos bajos no hay apenas cambios si comparamos los datos del año 2019 y 2021. En el año 2020 ese tramo se incrementó considerablemente debido a las condiciones particulares del curso 2019/2020 provocadas

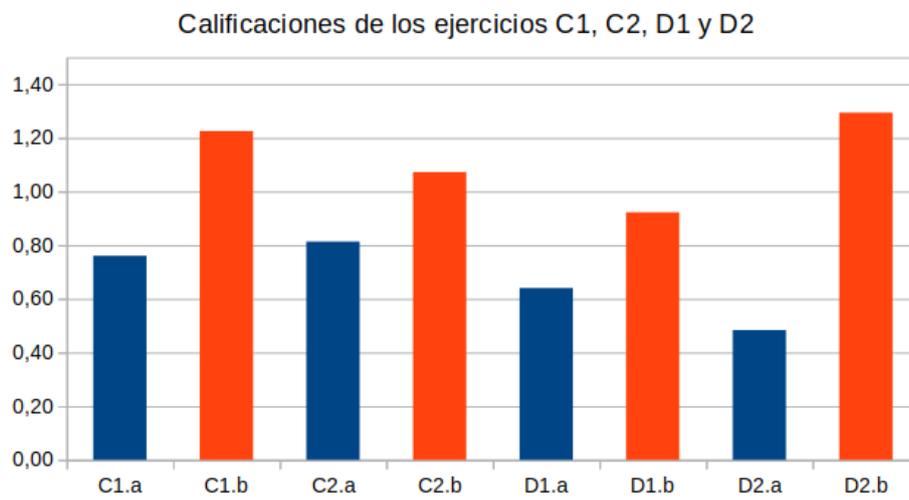
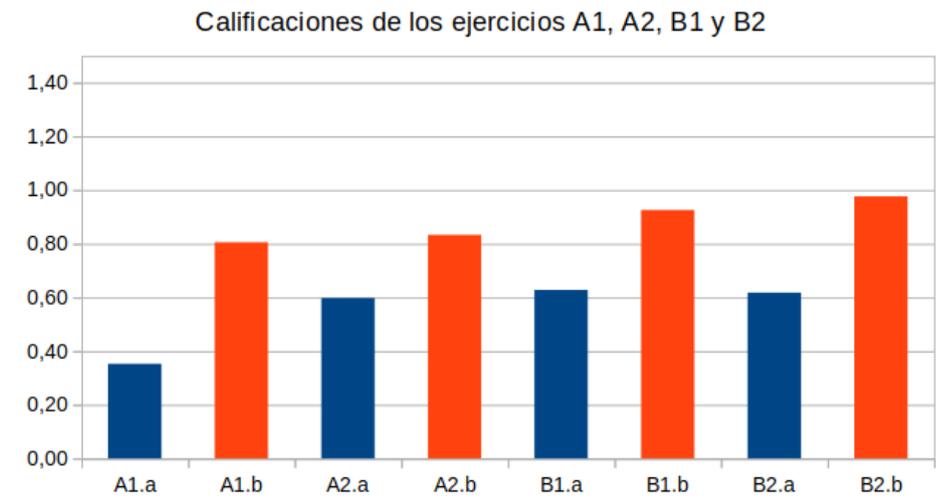


Figura 3: Calificaciones medias por apartados.

por el confinamiento de la primavera de 2020. El tramo 4-5 se reduce este año, en comparación con los dos anteriores y el tramo 5-6 no sufre cambios apreciables.

Errores más Frecuentes en Física en la Convocatoria Ordinaria (Junio) de 2021 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en junio de 2021 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que van dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

A) Interacción Gravitatoria

▪ Ejercicio A1

• Apartado a:

- No saben plantear el ejercicio. Algunos dibujan un ascenso por un plano inclinado.
- No plantean las ecuaciones que describen energéticamente el proceso (tanto en i) como en ii)).
-

• Apartado b:

- Utilizan $W_{f_{roz}} = f_{roz} \cdot d$ en vez de $W_{f_{roz}} = -f_{roz} \cdot d$
- Confunden trabajo de rozamiento con fuerza de rozamiento.
- En algunos casos obtienen una velocidad superior a la inicial pese al trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
- Consideran, en el plano horizontal, $N = mg \cos 30^\circ$.

▪ Ejercicio A2

• Apartado a:

- Indican que el potencial gravitatorio no puede anularse por ser una magnitud escalar sin indicar que siempre es negativo ni poner su expresión. El motivo por el cual el potencial nunca se anula (excepto en el infinito) no es que sea una magnitud escalar sino que sea una magnitud escalar que siempre es negativa. En ese sentido, el potencial electrostático de una distribución de cargas sí puede anularse, aún siendo una magnitud escalar, debido a que el potencial creado por una carga puede ser positivo o negativo, dependiendo del signo de la carga.
- Expresión errónea del potencial gravitatorio al realizar el análisis.
- Como única justificación dicen que el potencial es un escalar y su suma no es cero, sin apoyarse en la expresión de cálculo y el principio de superposición.

• Apartado b:

- No hacen uso de la simetría del problema para el cálculo del campo total, \vec{g}_T . Esto no es un error pero el usar la simetría del problema simplifica enormemente los cálculos.
- Suman módulos para calcular el campo total, en vez de sumar vectores.
- Confunden los puntos en los que se sitúan las masas m_1 y m_2 .

Número de exámenes por tramo

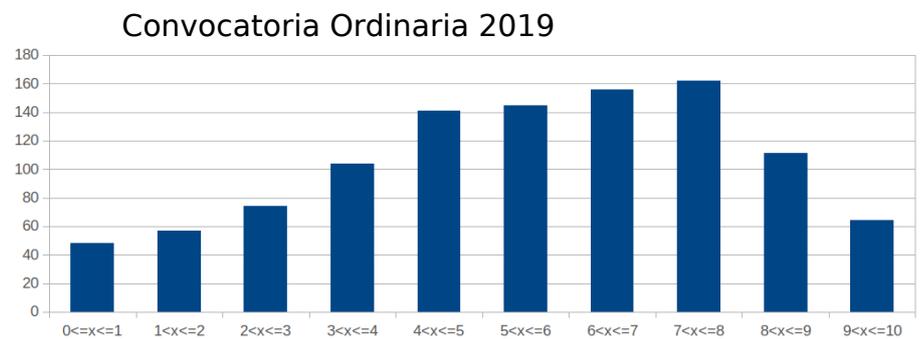
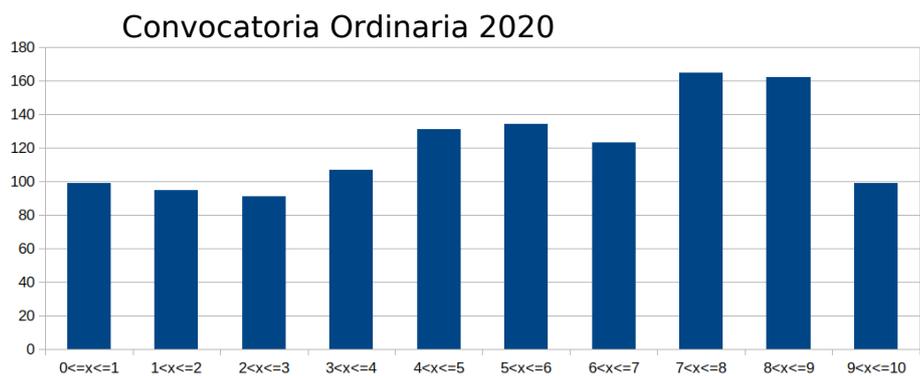
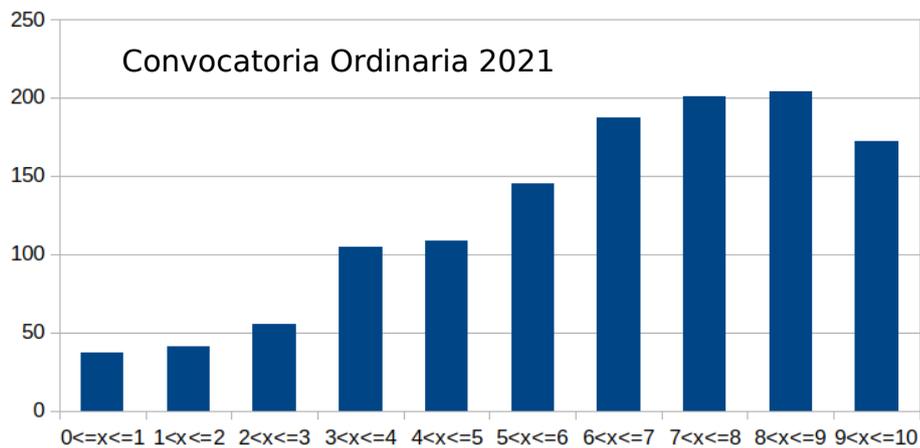


Figura 4: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre las convocatorias ordinarias de los tres últimos años.

- Calculan el trabajo como fuerza por distancia.
- Olvidan el signo menos de potencial gravitatorio.
- Se confunden al calcular vectores unitarios (el signo, sobre todo).
- Se equivocan al calcular distancias.

B) Interacción Electromagnética

■ Ejercicio B1

● Apartado a:

- Indican que cuando la espira entra en la región donde hay campo, el flujo aumenta, sin justificar. No indican que el flujo es proporcional al número de líneas de campo magnético que cortan la superficie ni que el flujo del campo magnético venga dado por $\phi_m = B \cdot S$, siendo B el módulo del campo magnético y S el área de la espira que está dentro de la región donde hay campo.
- No justifican el sentido de la corriente. No es suficiente decir que el sentido de la corriente viene dado por la regla de la mano derecha. Habría que haber indicado que, según la ley de Lenz, se induce un campo que se opone a la variación de flujo y que ese campo viene dado por la ley de Biot-Savart. Alternativamente a citar la ley de Biot-Savart, puede indicarse que la corriente inducida es tal que si extendemos el pulgar de la mano derecha y apuntamos con él el sentido de la corriente, las líneas del campo magnético inducido serían líneas cerradas que rodean la corriente en el sentido dado por los demás dedos de la mano derecha.
- Indican que el flujo varía al entrar la espira en el campo porque varía el módulo del campo magnético y no número de líneas de campo que la atraviesan.
- Algunos no consideran la espira entrando en la región donde hay campo y simplemente concluyen que no hay variación de flujo por ser un campo uniforme.

● Apartado b:

- No dibujan el vector superficie. Sin conocer la dirección del vector superficie y del campo magnético no se puede obtener la expresión del flujo.
- No expresan el flujo del campo magnético en Weber.
- Derivan mal el flujo magnético con respecto al tiempo.
- En el cálculo del valor de la fuerza electromotriz inducida no tienen en cuenta el uso del radián.

■ Ejercicio B2

● Apartado a:

- Para que el electrón tenga un MRU se exige que $\vec{F}_e = \vec{F}_m$ en vez de $\vec{F}_e + \vec{F}_m = 0$. Algunos simplemente indican que los módulos de las fuerzas eléctrica y magnética deben ser iguales, sin razonar nada sobre su dirección y sentido.
- No justifican las direcciones de \vec{F}_e y \vec{F}_m . Simplemente afirman cuales son. Hay que indicar las expresiones de \vec{F}_e y \vec{F}_m : $\vec{F}_e = q\vec{E}$ y $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$.
- Indican que la dirección de la fuerza magnética sobre el electrón viene dada por la regla de la mano derecha sin escribir $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$. La regla de la mano derecha nos da la dirección y sentido del producto vectorial de dos vectores pero sin indicar la expresión de la fuerza magnética no sirve para nada.
- No ponen nombres a los ejes del sistema de referencia.
- Utilizan un sistema de referencia levógiro.

- **Apartado b:**

- Errores al despejar
- No recuerdan la relación entre velocidad angular y lineal.

C) Ondas. Óptica Geométrica

■ Ejercicio C1

- **Apartado a:**

- No utilizan la definición del índice de refracción para razonar.
- Indican que la longitud de onda no cambia.
- No utilizan expresiones matemáticas para razonar. Simplemente afirman qué ocurre.

- **Apartado b:**

- El en diagrama de rayos dibujan rectas pero no ponen flechas para indicar el sentido del rayo.
- No señalan bien el ángulo (respecto a la normal) en el esquema.

■ Ejercicio C2

- **Apartado a:**

- En los trazados de rayos, no indican cuál es el objeto y cuál la imagen.
- No indican mediante flechas el sentido del trazada de rayos (tampoco en el apartado b).
- No indican cuando una imagen es virtual.

- **Apartado b:**

- No indican el criterio de signos utilizado (DIN o Americano).
- Es raro, los que indicándolo, ponen los datos con los signos correspondientes, y se limitan a sustituir en las ecuaciones.
- Mezclan la ecuación de la posición y la del aumento lateral de los dos criterios.
- Cuando no les cuadra el resultado cambian los signos.
- No justifican porqué la imagen es virtual.

D) Física del Siglo XX

■ Ejercicio D1

- **Apartado a:**

- Dibujan la gráfica y luego explican la fusión y fisión nuclear, pero sin relacionarlas con la gráfica.
- No indican que a mayor energía de enlace por nucleón, mayor estabilidad.
- Algunos no explican qué son la fusión y fisión nuclear.
- Dibujan mal la curva: sin máximo o con una pendiente de subida igual a la de bajada.

- **Apartado b:**

- Algunos calculan el defecto de masa como la diferencia de masa entre los dos isótopos.
- No justifican qué isótopo es más estable.
- No indican que ΣZ_i y ΣA_i deben permanecer constantes al ajustar la ecuación.
- No calculan la energía de enlace por nucleón para saber cuál es más estable.

- **Ejercicio D2**

- **Apartado a:**

- Consideran que van a la misma velocidad y no expresan la longitud de onda en función de la energía cinética y la masa para responder de forma correcta a la cuestión.
- Indican que $\lambda = h/(mv)$ y deducen que a mayor masa menor λ , sin tener en cuenta que la velocidad es distinta.

- **Apartado b:**

Nada que destacar.



PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2020-2021

FÍSICA

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). Debe desarrollar en total cuatro ejercicios, elegidos libremente (puede seleccionar más de un ejercicio por bloque). En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - c) Puede utilizar material de dibujo y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - d) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - e) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

A.1. a) Razone si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: "Si un planeta tiene el doble de masa y la mitad del radio que otro planeta, su velocidad de escape será el doble".

b) Conociendo la gravedad y la velocidad de escape en la superficie de Marte, calcule: i) El radio de Marte. ii) La masa de Marte.

$$g_{\text{Marte}} = 3,7 \text{ m s}^{-2}; v_{\text{escape}} = 5 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}; G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

A.2. a) Discuta razonadamente la veracidad de las siguientes frases: i) El trabajo realizado por una fuerza conservativa para desplazar un cuerpo es nulo si la trayectoria es cerrada. ii) En el descenso de un objeto por un plano inclinado con rozamiento, la disminución de su energía potencial se corresponde con el aumento de su energía cinética.

b) Un objeto de 2 kg, inicialmente en reposo, asciende por un plano inclinado de 30° respecto a la horizontal debido a la acción de una fuerza de 30 N paralela a dicho plano. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,1. i) Dibuje todas las fuerzas que actúan sobre el objeto y calcule sus módulos. ii) Mediante consideraciones energéticas, determine la variación de energía cinética, potencial y mecánica cuando el objeto ha ascendido una altura de 1,5 m.

$$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

B.1. a) Dos partículas idénticas con carga q y masa m se encuentran separadas por una distancia d . A continuación, se mantiene fija una de las partículas y se deja que la otra se aleje hasta duplicar la distancia inicial con la primera.

i) Determine el módulo de la velocidad que adquiere la partícula en el punto final. ii) Determine cómo cambiaría el módulo de la velocidad obtenida en el apartado anterior si se duplica el valor de las cargas.

b) Dos partículas idénticas con carga $q = + 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ están fijas en los puntos $(0, -3) \text{ m}$ y $(0, 3) \text{ m}$ del plano XY. Si, manteniendo fijas las dos partículas, se suelta una tercera partícula con carga $Q = - 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ y masa $m = 8 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ en el punto $(4, 0) \text{ m}$, calcule el módulo de la velocidad con la que llega al punto $(0, 0)$.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

B.2. a) Suponga dos conductores rectilíneos, muy largos, paralelos y separados por una distancia "d" por los que circulan corrientes eléctricas de igual intensidad y sentido. Razone cómo se modifica la fuerza por unidad de longitud entre los conductores si duplicamos ambas intensidades y a la vez reducimos "d" a la mitad.

b) Un protón que ha sido acelerado desde el reposo por una diferencia de potencial de 6000 V describe una órbita circular en un campo magnético uniforme de 0,8 T. Calcule razonadamente: i) El módulo de la fuerza magnética que actúa sobre el protón. ii) El radio de la trayectoria descrita.

$$m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2020-2021

FÍSICA

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

C.1. a) i) Justifique que en una onda estacionaria la amplitud varía en cada punto. ii) Realice una representación gráfica de una onda estacionaria en función del espacio, y explique qué se entiende por un nodo en este tipo de ondas.

b) Una onda estacionaria queda descrita mediante la ecuación:

$$y(x,t) = 0,5 \cdot \text{sen}((\pi/3)x) \cdot \cos(40\pi t) \text{ (S.I.)}$$

Determine razonadamente: i) Amplitud, longitud de onda y velocidad de propagación de las ondas armónicas cuya superposición da lugar a esta onda estacionaria. ii) Posición de los vientres y amplitud de los mismos.

C.2. a) Razone y justifique la veracidad o falsedad de las siguientes frases: i) Cuando la luz pasa de un medio a otro experimenta un aumento de su velocidad si el segundo medio tiene un índice de refracción mayor que el primero. ii) La reflexión total de la luz en la superficie de separación de dos medios puede producirse cuando el índice de refracción del segundo medio es mayor que el del primero.

b) Un rayo de luz con componentes azul y roja de longitudes de onda en el aire de $4,5 \cdot 10^{-7}$ m y $6,9 \cdot 10^{-7}$ m, respectivamente, incide desde el aire sobre una placa de un determinado material con un ángulo de 40° respecto a la normal a la superficie de la placa. i) Mediante un esquema, y de manera razonada, indique la trayectoria de los rayos azul y rojo, tanto en el aire como en el material. ii) Deduzca cuál de las dos componentes (azul o roja) se propaga más rápidamente en el interior de la lámina. iii) Determine las frecuencias de los rayos en el aire.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{material(azul)}} = 1,47; n_{\text{material(roja)}} = 1,44$$

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

D.1. a) Discuta razonadamente la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) La masa de un núcleo es siempre menor que la suma de las masas de los protones y neutrones que lo forman. ii) En una emisión alfa el número másico decrece en dos unidades y el número atómico en una.

b) En la bomba de Hidrógeno (o bomba de fusión) intervienen dos núcleos, uno de deuterio (${}^2_1\text{H}$) y otro de tritio (${}^3_1\text{H}$) que dan lugar a uno de helio (${}^4_2\text{He}$). i) Escriba la reacción nuclear correspondiente. ii) Obtenga la energía liberada en el proceso por cada átomo de helio obtenido.

$$m({}^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}; m({}^2_1\text{H}) = 2,014102 \text{ u}; m({}^3_1\text{H}) = 3,016049 \text{ u}; m_n = 1,008665 \text{ u}; 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

D.2. a) Enuncie la hipótesis de De Broglie y escriba su ecuación. Indique las magnitudes físicas involucradas y sus unidades en el Sistema Internacional.

b) Una partícula alfa (α) emitida en el decaimiento radiactivo del ${}^{238}\text{U}$ posee una energía cinética de $6,72 \cdot 10^{-13}$ J. i) ¿Cuánto vale su longitud de onda de De Broglie asociada? ii) ¿Qué diferencia de potencial debería existir en una región del espacio para detener por completo la partícula alfa? Indique mediante un esquema la dirección y sentido del campo necesario para ello. Razone todas sus respuestas.

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}; m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2021 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2021 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. Todos los correctores han suministrado los datos solicitados por lo que los resultados mostrados en este informe debería coincidir con la información oficial, publicado por el Vicerrectorado de Estudiantes.

En la tabla 1 pueden verse las calificaciones de Física en la convocatoria extraordinaria de la PEvAU en los últimos años. Cómo puede apreciarse, la calificación media se ha incrementado en las dos últimas convocatorias, especialmente en el año 2020. Hay que tener en cuenta que en los dos últimos años la PEvAU ha estado condicionada por la situación provocada por la covid-19. Además, en el 2021 la convocatoria extraordinaria ha pasado de celebrarse en septiembre a celebrarse en julio. Por lo tanto, es pronto para ver una tendencia de cambio consolidada en las calificaciones.

Año	Calificación	Aprobados (%)
2018	3,28	24,4
2019	3,43	30,2
2020	4,87	47,2
2021	4,00	36,4

Tabla 1: Calificación media en la convocatoria extraordinaria en los últimos años.

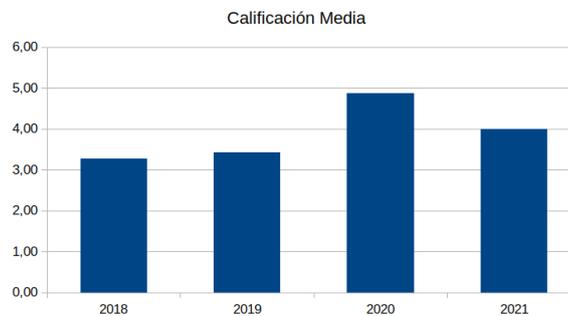


Figura 1: Calificación media en la convocatoria extraordinaria en los últimos años.

En la gráfica 2 puede verse el porcentaje de alumnos que ha elegido cada uno de los apartados del examen. Para poder obtener información de esta gráfica hay que tener en cuenta que los ejercicios del examen pertenecen a los siguientes bloques:

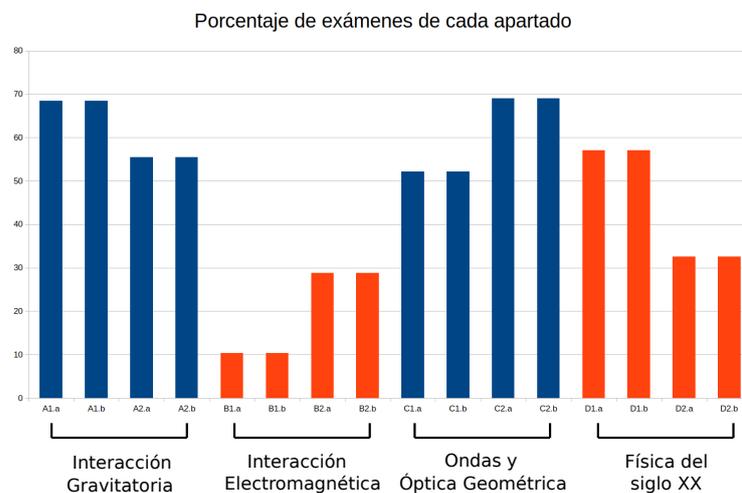


Figura 2: Porcentaje de exámenes por apartados.

- Ejercicios A1 y A2: Interacción Gravitatoria.
- Ejercicios B1 y B2: Interacción Electromagnética.
- Ejercicios C1 y C2: Ondas y Óptica Geométrica.
- Ejercicios D1 y D2: Física del Siglo XX.

A la vista de la gráfica 2 está claro que la mayoría de los alumnos se han decantado por los bloques de Interacción Gravitatoria y Ondas y Óptica Geométrica.

En la tabla 2 y en la gráfica 3 puede comprobarse que los mejores resultados por bloques se obtienen en el bloque “D” (Física del Siglo XX) y los peores en el bloque “A” (Interacción Gravitatoria).

Pregunta	A1.a	A1.b	A2.a	A2.b	B1.a	B1.b	B2.a	B2.b
	0,53	0,54	0,42	0,41	0,14	0,33	0,41	0,61

Pregunta	C1.a	C1.b	C2.a	C2.b	D1.a	D1.b	D2.a	D2.b
	0,38	0,54	0,59	0,80	0,55	0,59	0,61	0,54

Tabla 2: Calificaciones medias por apartados.

En la gráfica 4 se hace una comparativa entre el número de exámenes por tramos de calificación obtenidos en las tres últimas convocatorias extraordinarias. Puede observarse que en la convocatoria del 2020 hay un número significativo de exámenes en los ramos elevados. Eso posiblemente se deba a que la nota de acceso a la mayoría de las titulaciones sufrió ese año un incremento significativo respecto de años anteriores debido a las especiales circunstancias provocadas por la covid-19. Si comparamos los datos de los tres años puede observarse que en el 2021 sigue habiendo un mayor número de exámenes en los tramos altos en comparación con el 2019 pero menos que en 2020.

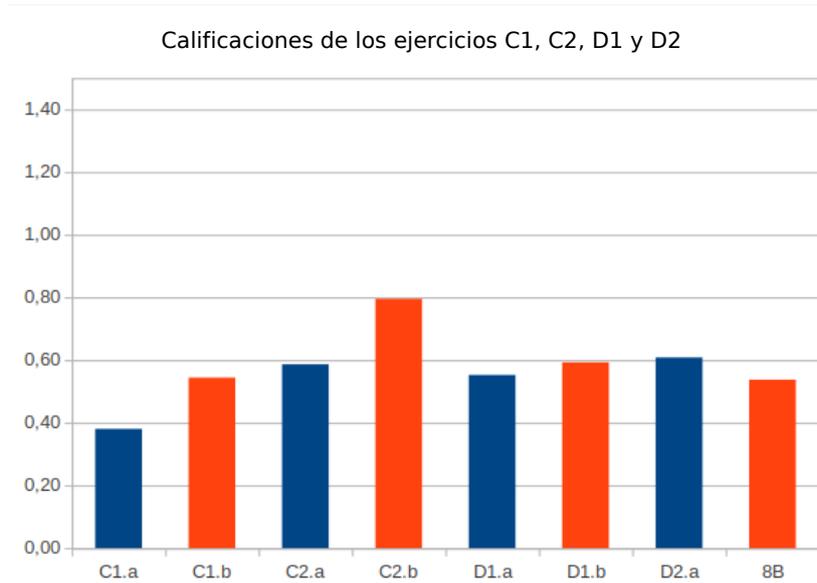
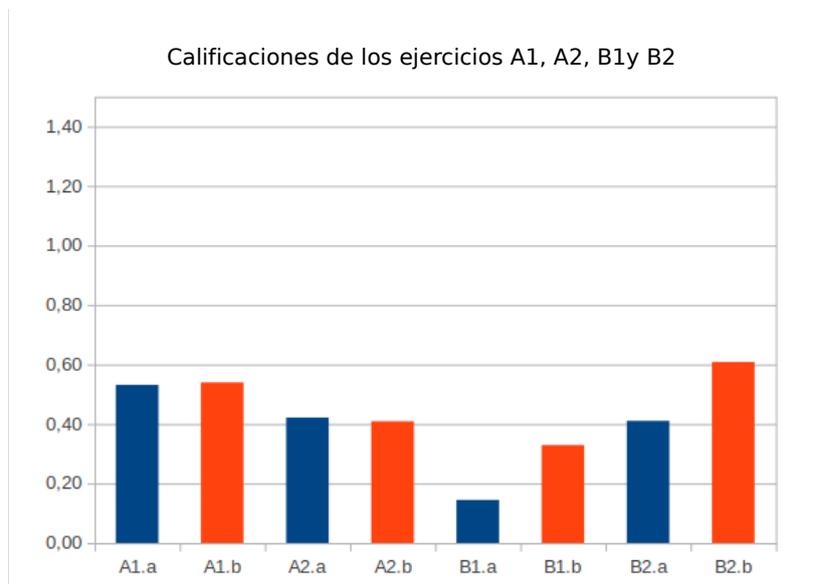


Figura 3: Calificaciones medias por apartados.

Número de exámenes por tramo

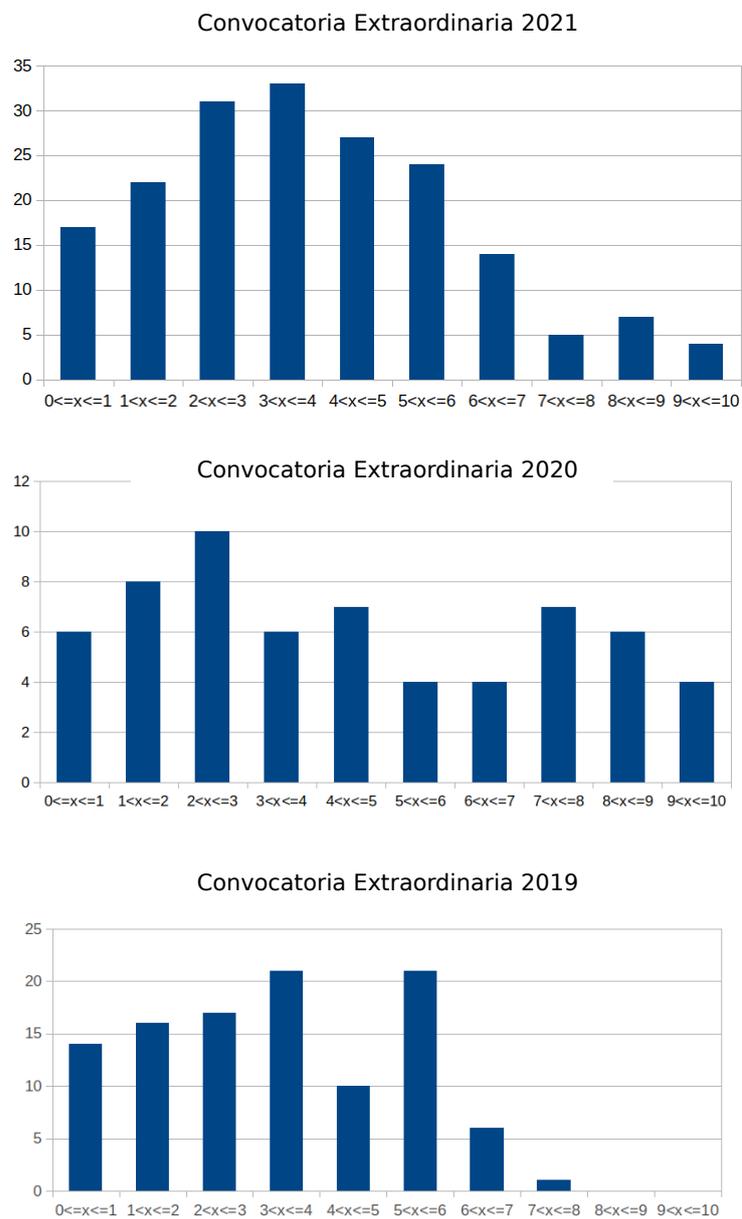


Figura 4: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre las convocatorias extraordinarias de los tres últimos años.

Errores más Frecuentes en Física en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2021 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en julio de 2021 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que van dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

A) Interacción Gravitatoria

■ Ejercicio A1

● Apartado a:

- Ponen $V_e = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ en vez de $V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$.
- Se equivocan operando con fracciones y con raíces. Por ejemplo, ponen:
 $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \frac{a}{b}$ y $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$
- Calculan el radio usando valores numéricos del Sistema Internacional y lo ponen en kilómetros.
- En general o lo analizan correctamente y obtienen puntuación máxima, o no saben analizarlo.
- Hay alumnos que analizan por separado que se duplique la masa y que se haga el radio la mitad.
- Algunos llegan a $V_2 = 2V_1$, pero no indican si la afirmación es verdadera.

● Apartado b:

- En general o lo analizan correctamente y obtienen puntuación máxima, o no saben analizarlo.
- Es llamativo que haya alumnos que obtengan resultados absurdos de la velocidad de escape o la masa de Marte y mantengan dichos resultados.

■ Ejercicio A2

● Apartado a:

- Indican que “Una fuerza conservativa sólo depende de su punto inicial y final” en vez de indicar que “El trabajo de una fuerza conservativa sólo depende de su punto inicial y final”.
- No indican $W_{F_{roz}} = \Delta E_M$
- No tienen claro el concepto de fuerza conservativa.
- Hacen el análisis sin considerar que actúen fuerzas no conservativas.

● Apartado b:

- Ponen $E_{MA} = E_{MB} + W_{F_{roz}}$ en vez de $W_{F_{roz}} = E_{MB} - E_{MA}$
- Ponen $W_{F_{roz}} = F_{roz} d$ en vez de $W_{F_{roz}} = -F_{roz} d$
- Solo consideran la fuerza de rozamiento como no conservativa y no tienen en cuenta el trabajo realizado por la fuerza F a la hora de calcular la variación de la energía mecánica.

- No representan la flecha de vector.

B) Interacción Electromagnética

▪ Ejercicio B1

• Apartado a:

- El número de alumnos que realiza el ejercicio es muy bajo y solo unos pocos lo hacen correctamente. El resto tiene puntuación cero.

• Apartado b:

- El número de alumnos que realiza el ejercicio es muy bajo y solo unos pocos lo hacen correctamente. El resto tiene puntuación cero.

▪ Ejercicio B2

• Apartado a:

- Razonan sin indicar la expresión de fuerza por unidad de longitud.
- En general o lo analizan correctamente y obtienen puntuación máxima, o no saben analizarlo.
- Hay alumnos que analizan por separado que se dupliquen las intensidades y que se reduzca la distancia a la mitad.

• Apartado b:

- Confunden velocidad con diferencia de potencial (posiblemente fruto de memorizar expresiones sin entender su significado).
- En general o lo analizan correctamente y obtienen puntuación máxima.
- No saben la fórmula de cálculo del radio de la trayectoria o la deducen mal.
- Es llamativo que haya alumnos que obtengan resultados absurdos del módulo de fuerza magnética o del radio de la trayectoria y mantengan dichos resultados.

C) Ondas. Óptica Geométrica

▪ Ejercicio C1

• Apartado a:

- Los que lo hacen lo analizan bien.
- Confunden la representación de una onda estacionaria con la de una onda armónica.

• Apartado b:

- Ponen la amplitud de la onda estacionaria, no las de las ondas que la forman.
- No determinar la posición de los vientres de forma correcta.

▪ **Ejercicio C2**

• **Apartado a:**

- i) No utilizan la expresión del índice de refracción o la expresión que relaciona los índices de refracción y las velocidades de propagación para analizar, simplemente afirman.
- ii) Hablan de “refracción total” en vez de “reflexión total”.
- ii) No utilizan la ley de Snell para analizar incluyendo la condición de que el ángulo de refracción sea 90° .

• **Apartado b:**

- i) Afirman, sin justificar, que la luz azul tiene menor ángulo de refracción que la roja.
- i) Representan erróneamente los rayos refractados.
- ii) No utilizan la expresión del índice de refracción o la expresión que relaciona los índices de refracción, las velocidades de propagación o el cálculo numérico para llegar a la conclusión final.
- iii) Calculan las frecuencias en el medio, no en el aire.
- iii) Algunos alumnos obtienen como resultado que la frecuencia del rayo rojo es mayor que el de rayo azul, y no analizan el error.

D) Física del Siglo XX

▪ **Ejercicio D1**

• **Apartado a:**

- i) Los que hacen el ejercicio lo analizan correctamente, aunque hay alumnos que no saben qué es el defecto másico.
- i) Algunos no relacionan defecto de masa y energía.
- ii) Hay alumnos que escriben mal la ecuación para analizar o simplemente no saben lo que es una emisión α .

• **Apartado b:**

- i) Hay alumnos que escriben la reacción sin tener en cuenta la emisión del neutrón. Incluso alumnos que tienen en cuenta el neutrón y la escriben en sentido contrario.
- ii) Los que escriben la reacción correctamente hacen bien el apartado.
- Hay alumnos que obtienen un valor de energía absurdo.
- Aplican $E = \Delta m c^2$, dejando Δm en u, en vez de expresarla en kg.
- Errores de cálculo.

▪ **Ejercicio D2**

• **Apartado a:**

- No hay errores relevantes. El que hace el apartado lo hace correctamente.

• **Apartado b:**

- i) Sigue siendo llamativo que hay alumnos que obtienen resultados absurdos de longitud de onda y no lo analizan.
- ii) Ponen $\Delta V = E_c$ en vez de $2e \Delta V = E_c$. entendiéndose por ΔV la caída de potencial (no su variación).

- ii) Errores de cálculo.
- ii) Representan incorrectamente la dirección y sentido del campo eléctrico; y en algunos casos lo representan correctamente pero no lo justifican ($\vec{F} = q\vec{E}$), pese a que se especificaba en el ejercicio.



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2019-2020

FÍSICA

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Este examen consta de 8 ejercicios
 - c) Cada ejercicio tiene un valor máximo de 2,5 puntos. Deberá responder a 4 de ellos elegidos libremente. En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - d) La calificación de los apartados de cada ejercicio será: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - e) Puede utilizar material de dibujo y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - f) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

1. a) i) ¿Puede ser nulo el campo gravitatorio en alguna región del espacio cercano a dos partículas sabiendo que la masa de una de ellas es el doble que la de la otra? ii) ¿Y el potencial gravitatorio? Razone las respuestas apoyándose en un esquema.
b) Dos masas de 2 kg y 5 kg se encuentran situadas en los puntos (0,3) m y (4,0) m, respectivamente. Calcule:
i) El potencial gravitatorio en el origen de coordenadas. ii) El trabajo necesario para desplazar una masa de 10 kg desde el origen de coordenadas al punto (4,3) m y comente el resultado obtenido.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
2. a) Un solenoide de N espiras se encuentra inmerso en un campo magnético variable con el tiempo. El eje del solenoide forma un ángulo de 45° con el campo. Razone, apoyándose en un esquema, qué ocurriría con la fuerza electromotriz inducida si: i) El número de espiras fuera el doble. ii) El ángulo entre el eje y el campo fuera el doble del inicial.
b) Una espira cuadrada penetra en un campo magnético uniforme de 2 T, perpendicular al plano de la espira. Mientras entra, la superficie de la espira afectada por el campo magnético aumenta según la expresión $S(t) = 0,25 t \text{ m}^2$. i) Realice un esquema que muestre el sentido de la corriente inducida en la espira y los campos magnéticos implicados (externo e inducido). ii) Calcule razonadamente la fuerza electromotriz inducida en la espira.
3. a) Determine, mediante trazado de rayos, la imagen que se produce en una lente convergente para un objeto situado a una distancia de la lente: i) Entre una y dos veces la distancia focal. ii) A más de dos veces la distancia focal. Indique, razonadamente, la naturaleza de la imagen en ambos casos.
b) Situamos un objeto de 0,4 m de altura a 0,2 m de una lente convergente de 0,6 m de distancia focal. i) Realice la construcción geométrica del trazado de rayos. ii) Calcule de forma razonada: la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen formada.
4. a) Dos partículas de diferente masa tienen asociada una misma longitud de onda de De Broglie. Sabiendo que la energía cinética de una de ellas es el doble que la otra, determine la relación entre sus masas.
b) Se acelera un protón desde el reposo mediante una diferencia de potencial de 1000 V. Determine: i) La velocidad que adquiere el protón. ii) Su longitud de onda de De Broglie.
 $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2019-2020

FÍSICA

5. a) ¿Se cumple siempre que el aumento de energía cinética es igual a la disminución de energía potencial? Justifique la respuesta.
b) Un cuerpo de 0,5 kg se lanza hacia arriba por un plano inclinado, que forma 30° con la horizontal, con una velocidad inicial de 5 m s^{-1} . El coeficiente de rozamiento es 0,2. i) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, cuando sube y cuando baja por el plano. Determine, mediante consideraciones energéticas: ii) La altura máxima que alcanza el cuerpo. iii) La velocidad con la que vuelve al punto de partida.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
6. a) Un electrón se mueve por una región del espacio donde existen campos eléctrico y magnético uniformes, de forma que la fuerza neta que actúa sobre el electrón es nula. i) Discuta razonadamente, con la ayuda de un esquema, cómo deben ser las direcciones y sentidos de los campos. ii) Determine la expresión del módulo de la velocidad de la partícula para que esto ocurra.
b) Tenemos dos conductores rectilíneos verticales y muy largos, dispuestos paralelamente y separados 3,5 m. Por el primero circula una intensidad de 3 A hacia arriba. i) Calcule razonadamente el valor y el sentido de la corriente que debe circular por el segundo conductor para que el campo magnético en un punto situado entre los dos conductores y a 1,5 m del primero sea nulo. ii) Realice un esquema representando las magnitudes implicadas.
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$
7. a) ¿Qué significa que una onda armónica viajera tenga doble periodicidad? Realice las gráficas necesarias para representar ambas periodicidades.
b) Una onda viajera viene dada por la ecuación:
 $y(x,t) = 20 \cos(10t - 50x)$ (S.I.)
Calcule: i) Su velocidad de propagación. ii) La ecuación de la velocidad de oscilación y su valor máximo. iii) La ecuación de la aceleración y su valor máximo.
8. a) El ${}_{82}^{214}\text{Pb}$ emite una partícula alfa y se transforma en mercurio (Hg) que, a su vez, emite una partícula beta y se transforma en talio (Tl). Escriba, razonadamente, las reacciones de desintegración descritas.
b) Se dispone inicialmente de una muestra radiactiva que contiene $6 \cdot 10^{21}$ átomos de un isótopo de Co, cuyo periodo de semidesintegración es de 77,27 días. Calcule: i) La constante de desintegración radiactiva del isótopo de Co, ii) La actividad inicial de la muestra. iii) El número de átomos que se han desintegrado al cabo de 180 días.

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en Julio de 2020 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en Julio de 2020 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. La mayoría de los correctores ha proporcionado la información requerida. Debido a que no se dispone de información de todos los correctores es posible que el valor proporcionado en este informe para la calificación media varíe ligeramente del oficial, publicado por el Vicerrectorado de Estudiantes. En cualquier caso, la muestra que se ha tomado en este estudio es lo suficientemente grande para que sea significativo desde el punto de vista estadístico.

En la tabla 1 pueden verse las calificaciones de Física en la convocatoria de junio de la PEvAU en los últimos años. Cómo puede apreciarse, la calificación media ha variado poco, si exceptuamos el año 2018. El porcentaje de aprobados ha superado el 60 %, excepto en el año 2018.

Año	Calificación	Aprobados (%)
2017	5,39	60,9
2018	4,50	44,9
2019	5,66	64,6
2020	5,48	60,7

Tabla 1: Calificación media en junio en los últimos años.

En la gráfica 1 puede verse el porcentaje de alumnos que ha elegido cada uno de los apartados del examen. Para poder obtener información de esta gráfica hay que tener en cuenta que los ejercicios del examen pertenecen a los siguientes bloques

- Ejercicios 1 y 5: Interacción Gravitatoria.
- Ejercicios 2 y 6: Interacción Electromagnética.
- Ejercicios 3 y 7: Ondas y Óptica Geométrica.
- Ejercicios 4 y 8: Física del Siglo XX.

A la vista de la gráfica 1 está claro que la mayoría de los alumnos se han decantado por los bloques de Interacción Gravitatoria y Ondas y Óptica Geométrica. Sin embargo, en la tabla 2 y en la gráfica 2 puede comprobarse que las mejores calificaciones se han obtenido en los apartados B de los ejercicios del bloque de Física del siglo XX (apartados 4B y 8B), en los apartados B del bloque de Ondas y Óptica Geométrica (3B y 7B) y en los apartados B del bloque de Interacción Electromagnética (2B y 6B). Hay que tener en cuenta al analizar estos resultados que, a diferencia de años anteriores, la puntuación máxima de los apartados A es 1 punto mientras que la de los apartados B es 1,5 puntos. Resulta llamativa la baja puntuación obtenida en los apartados 6A y 7A.

En la gráfica 3 se hace una comparativa entre el número de exámenes por tramos de calificación obtenidos en junio de 2019 y julio de 2020. Puede observarse que el número de exámenes en las franjas 4-5, 5-6 y 7-8 apenas se modifica. Hay un aumento moderado en las franjas 3-4 y 6-7 y hay un aumento muy significativo en las franjas 0-1, 1-2, 2-3, 8-9 y 9-10. A la vista de los resultados podemos concluir que hay una polarización muy significativa en las calificaciones. Ha aumentado mucho tanto los porcentajes de las calificaciones muy altas como de las muy bajas. Ambos efectos se compensan y la calificación media no cambia apreciablemente (pasa de 5,66 a 5,48).

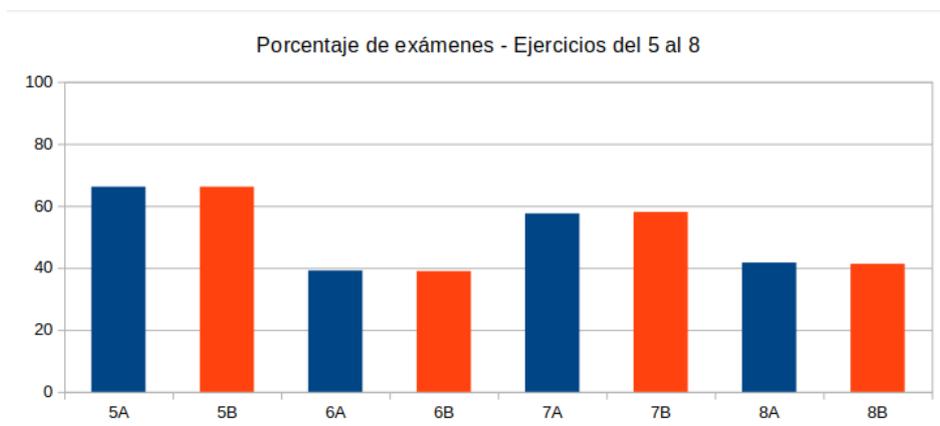
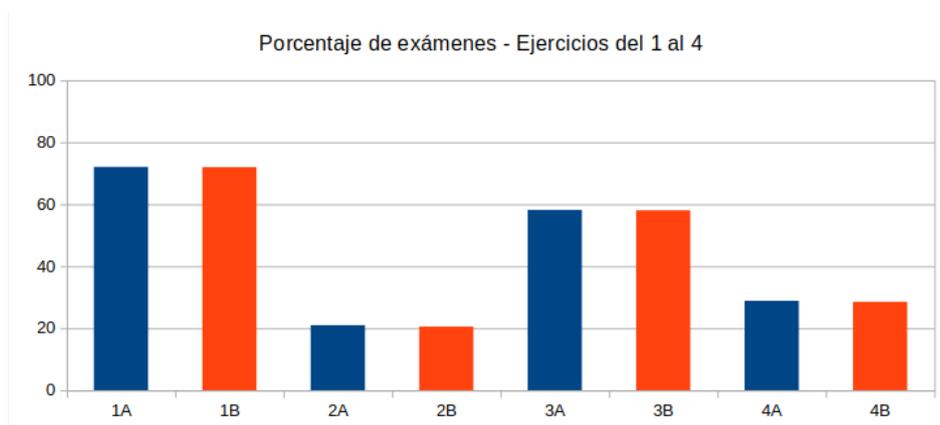


Figura 1: Porcentaje de exámenes por apartados.

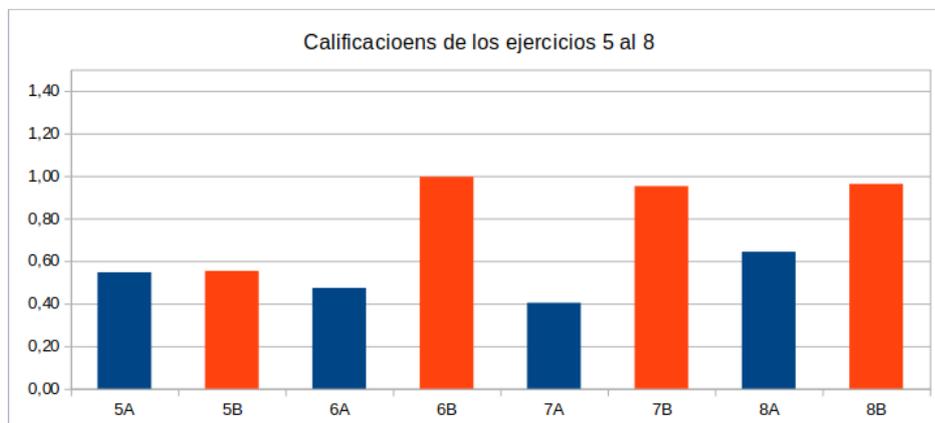
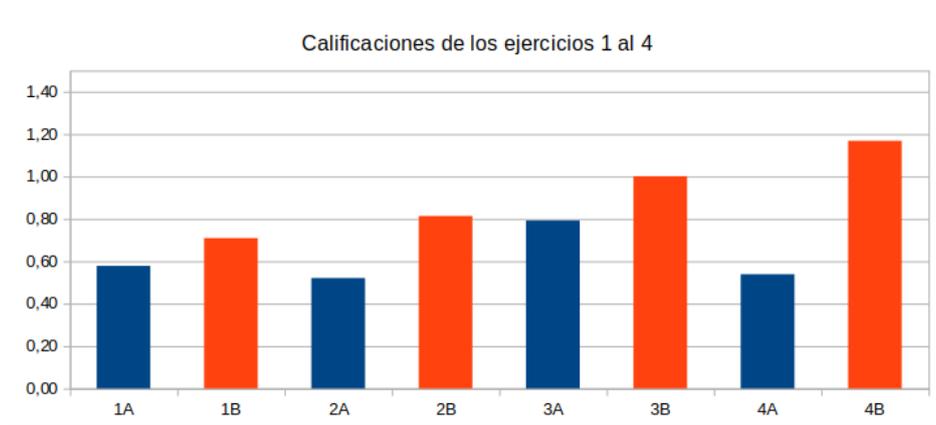


Figura 2: Calificaciones medias por apartados.

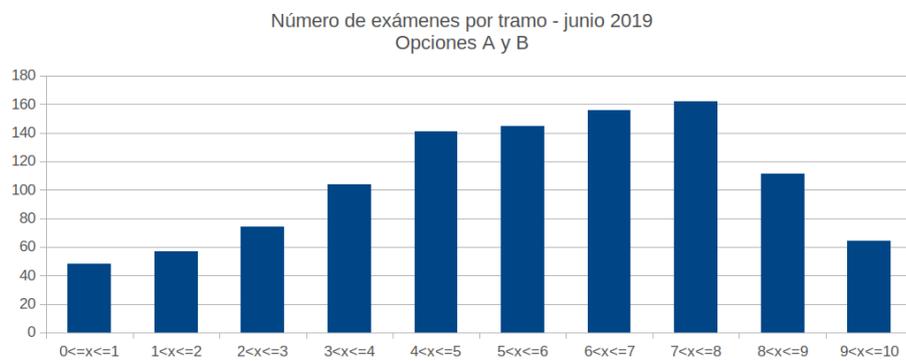
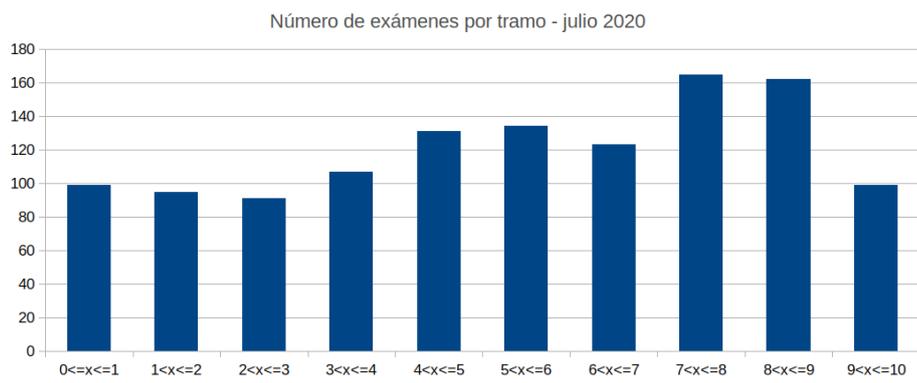


Figura 3: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre junio de 2019 y julio de 2020.

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Media	0,58	0,71	0,52	0,81	0,79	1,00	0,54	1,17

Pregunta	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B
Media	0,55	0,55	0,47	1,00	0,40	0,95	0,64	0,96

Tabla 2: Calificaciones medias por apartados.

Errores más Frecuentes en Física en Julio de 2020 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en julio de 2020 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que van dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

▪ Ejercicio 1: Bloque Campo Gravitatorio

• Apartado a:

- Consideran el potencial un vector.
- Confunden campo y fuerza gravitatoria.
- Confunden potencial con energía potencial.
- No ponen en signo menos en la expresión del potencial.
- Colocan el punto a distancia $d/2$ como punto de campo cero.
- No indican las condiciones que se han de cumplir para que el campo total sea cero ($\vec{g}_T = \vec{g}_1 + \vec{g}_2 = 0$). No indican que \vec{g}_1 y \vec{g}_2 deben tener el mismo módulo, misma dirección y diferente sentido.
- Indican que el potencial no puede anularse porque es una magnitud escalar negativa:

$$V = -\frac{GM}{r}$$

• Apartado b:

- Confunden el potencial con el campo.
- No ponen en signo menos en la expresión del potencial.
- Consideran el potencial un vector.
- Usan el voltio como unidad del potencial gravitatorio.
- Calculan el potencial en el punto (4,3) sustituyendo en la fórmula la distancia al origen de coordenadas en lugar de la distancia a cada una de las masas.

▪ **Ejercicio 5: Bloque Campo Gravitatorio**

• **Apartado a:**

- No se apoyan en el principio de conservación de la energía mecánica para razonar, en caso de que sólo actúen fuerzas conservativas.
- No analizan qué ocurre si actúan fuerzas no conservativas que realicen trabajo. El ejercicio no especifica que no las haya.

• **Apartado b:**

- Muchos incluyen en el diagrama de fuerzas para el cuerpo que sube por el plano inclinado una fuerza paralela al plano y orientada hacia arriba. Algunos también incluyen cuando el cuerpo baja una fuerza paralela al plano y hacia abajo (distinta de la componente del peso paralela al plano). En estos diagramas también incluyen la velocidad. Realmente no debería incluirse porque no es una fuerza. Bastaría con indicar en el diagrama que el cuerpo sube o baja, según corresponda.
- Hay muchos alumnos que resuelven el problema sin tener en cuenta el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
- Se equivocan con los signos al aplicar el balance de energía.
- Utilizan $W_{froz} = F_{froz}d$ en vez de $W_{froz} = -F_{froz}d$.
- Plantean la dinámica del problema, a pesar de que se les insiste en que tienen que resolverlo por consideraciones energéticas.
- Confunden fuerzas y energía, y escriben: $E_{m1} = E_{m2} + F_r$.
- En algunos caso, el cuerpo regresa con más velocidad de la que tenía al principio.

▪ **Ejercicio 2: Bloque Campo Electromagnético**

• **Apartado a:**

- No aplican la ley de Lenz-Faraday para realizar el razonamiento.
- No realizan el esquema o no lo hacen correctamente.
- En la expresión del flujo utilizan el seno, por lo que colocan ángulo de 90° y argumentan que la f.e.m. es máxima.

• **Apartado b:**

- En la representación esquemática no incluyen el campo magnético (\vec{B}), el campo inducido (\vec{B}_{ind}) y la corriente inducida (I).
- No justifican el sentido de la corriente.
- No realizan esquemas, no dibujan el solenoide.
- Confunden flujo y fuerza electromotriz.
- No enuncian la ley de Farady-Henry-Lenz cómo justificación de la aparición de f.e.m.

■ **Ejercicio 6: Bloque Campo Electromagnético**

● **Apartado a:**

- No justifican las direcciones de los campos.
- No apoyan sus razonamientos en las expresiones de las fuerzas eléctrica y magnética que sufre el electrón ($\vec{F}_e = q\vec{E}$, $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$).
- No tienen en cuenta el signo de la carga del electrón para calcular las fuerzas.

● **Apartado b:**

- No justifican el sentido de la corriente, simplemente afirman el mismo.
- No razonan que el valor de los módulos de ambos campos han de ser los mismos ($|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2|$).

■ **Ejercicio 3: Bloque Ondas y Óptica Geométrica**

● **Apartado a:**

- No justifican los rayos que usan para la representación, se limitan a realizar el dibujo (se pedía la obtención justificada).
- No justifican la naturaleza de la imagen formada. Habría que indicar que la imagen es real porque se cortan los rayos o virtual porque se cortan sus prolongaciones.
- En el apartado ii), colocan el objeto a una distancia de $2f$, y no a distancia mayor de $2f$.
- Dibujan espejos y luego trazan rayos como si fueran lentes.
- Dibujan espejos con trazado de rayos de espejos.
- En las características de la imagen, olvidan una de las tres características. Generalmente no indican si la imagen está derecha o invertida.

● **Apartado b:**

- No justifican cuando la imagen es real o virtual.
- Aparecen imágenes “imaginarias” e “irreales”.
- No indican el criterio de signos utilizado y eso les lleva a aplicar mal las ecuaciones que deben utilizar para realizar los cálculos pedidos. Empiezan a colocar el signo menos y más dónde les conviene para que de el resultado negativo, ya que la imagen es virtual.
- No relacionan las características de la imagen con los cálculos realizados.
- Confunden distancia focal objeto con focal imagen.

■ **Ejercicio 7: Bloque Ondas y Óptica Geométrica**

● **Apartado a:**

- No ponen la ecuación general de una onda armónica para justificar la doble periodicidad.
- No indican qué es λ (longitud de onda) y T (periodo) en las gráficas que representan.
- Varios alumnos confundieron doble periodicidad con que el periodo sea el doble.
- No dibujan las gráficas de periodicidad.
- Dibujan sólo la periodicidad espacial, pero no la temporal.

● **Apartado b:**

- Derivan mal la ecuación de la onda viajera.
- Confunden velocidad de propagación con velocidad de oscilación.
- La mayoría de alumnos no indicaron unidades para la velocidad y aceleración que obtuvieron tras hacer las derivadas correspondientes. La mayoría respondió que la velocidad máxima es -200 y la aceleración máxima -2000.
- Ponen valores negativos a la velocidad y aceleración máximas.

■ **Ejercicio 4: Bloque Física Siglo XX**

● **Apartado a:**

- Consideran que las dos partículas tienen la misma velocidad.
- No explican el procedimiento seguido para obtener la relación entre las masas de las partículas.

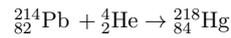
● **Apartado b:**

- No citan las leyes y teorías utilizadas.
- En algunos casos salen resultados absurdos y no los analizan.
- La longitud de onda De Broglie la escriben como $\lambda = hmv$.

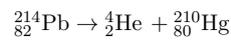
▪ **Ejercicio 8: Bloque Física Siglo XX**

• **Apartado a:**

- Algunos ponen ${}^4_2\text{He}$ y ${}^0_{-1}\text{e}$ en el lado izquierdo de la representación de la desintegración (como si las partículas bombardearan al núcleo):



en vez de:



- No justifican razonadamente las ecuaciones (se pide explícitamente).

• **Apartado b:**

- Calculan λ en días^{-1} y luego calculan la actividad como $A = \lambda N$ expresándola directamente mal en Bq (no cambian de días a segundos).
- No calculan los átomos que se han desintegrado. Consideran que los átomos calculados a partir de la ley de desintegración radiactiva ya son los desintegrados y no siguen con los cálculos.



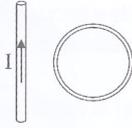
**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2019-2020

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Este examen consta de 8 ejercicios
 - c) Cada ejercicio tiene un valor máximo de 2,5 puntos. Deberá responder a 4 de ellos elegidos libremente. En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - d) La calificación de los apartados de cada ejercicio será: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - e) Puede utilizar material de dibujo y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - f) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

1. a) Defina el concepto de energía mecánica de una partícula y explique cómo varía si sobre ella actúa una fuerza:
i) Conservativa. ii) No conservativa.
b) Un bloque de 5 kg de masa desliza, partiendo del reposo, por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal desde una altura de 10 m. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es de 0,2.
i) Represente en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el bloque durante la bajada. ii) Determine el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento en ese desplazamiento. iii) Calcule mediante consideraciones energéticas la velocidad con la que llega a la base del plano inclinado.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
2. a) Se sitúa una espira circular junto a un hilo recto muy largo por el que circula una corriente I , tal y como se muestra en la figura. Razone, ayudándose de un esquema, si se produce corriente inducida y justifique el sentido de la misma en los siguientes casos: i) La espira se mueve paralela al hilo. ii) La espira se mueve hacia la derecha, alejándose del hilo.

b) Una espira cuadrada de 4 cm de lado, situada inicialmente en el plano XY, está inmersa en un campo magnético uniforme de 3 T, dirigido en el sentido positivo del eje X. La espira gira con una velocidad angular 100 rad s⁻¹ en torno al eje Y. Calcule razonadamente, apoyándose en un esquema: i) El flujo magnético en función del tiempo. ii) La fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.
3. a) Dos ondas armónicas se propagan por el mismo medio a igual velocidad, con la misma amplitud, la misma dirección de propagación y la frecuencia de la primera es el doble que la de la segunda. i) Compare la longitud de onda y el periodo de ambas ondas. ii) Escriba la ecuación de la segunda onda en función de las magnitudes de la primera.
b) La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda tensa es:
$$y(x,t) = 5 \text{ sen } (50\pi t - 20\pi x) \text{ (S.I.)}$$

Calcule: i) la velocidad de propagación de la onda, ii) la velocidad del punto $x = 0$ de la cuerda en el instante $t = 1 \text{ s}$. iii) La diferencia de fase, en un mismo instante, entre dos puntos separados 1 m.
4. a) Dibuje de forma aproximada la gráfica que representa la energía de enlace por nucleón en función del número másico e e indique, razonadamente, a partir de ella, dónde están favorecidos energéticamente los procesos de fusión y fisión nuclear.
b) La masa atómica del isótopo $^{14}_6\text{C}$ es 14,003241 u. Calcule: i) El defecto de masa. ii) La energía de enlace por nucleón.
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $m_p = 1,007276 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2019-2020

FÍSICA

5. a) Dos satélites describen órbitas circulares alrededor de un mismo planeta de masa M y radio R . El primero orbita con radio $4R$ y el segundo $9R$. i) Deduzca la expresión de la velocidad orbital. ii) Determine la relación entre las velocidades orbitales de ambos satélites.
b) Un satélite de 500 kg de masa orbita en torno a la Tierra a una velocidad de 6300 m s^{-1} . Calcule: i) El radio de la órbita del satélite. ii) El peso del satélite en la órbita.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
6. a) Una partícula con carga positiva se encuentra dentro de un campo eléctrico uniforme. i) ¿Aumenta o disminuye su energía potencial eléctrica al moverse en la dirección y sentido del campo? ii) ¿Y si se moviera en una dirección perpendicular a dicho campo? Razone las respuestas.
b) Una carga de $3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ está situada en el origen de un sistema de coordenadas. Una segunda carga puntual de $-4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ se coloca en el punto $(0,4) \text{ m}$. Ayudándose de un esquema, calcule el campo y el potencial eléctrico en el punto $(3,0) \text{ m}$.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
7. a) Un rayo de luz pasa de un medio a otro donde su longitud de onda es mayor. i) Indique cómo varían la frecuencia y la velocidad de propagación. ii) Realice un esquema indicando si el haz refractado se aleja o se acerca de la normal.
b) Un rayo de luz incide sobre la superficie que separa dos medios de índices de refracción $n_1 = 2,37$ y n_2 desconocido con un ángulo de incidencia de 16° y uno de refracción de 30° . i) Haga un esquema del proceso y determine n_2 . ii) Calcule a partir de qué ángulo de incidencia no se produce refracción.
8. a) Al incidir luz roja sobre un determinado metal se produce efecto fotoeléctrico. Explique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: i) Si se duplica la intensidad de dicha luz se duplicará también la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos. ii) Si se ilumina con luz azul no se produce efecto fotoeléctrico.
b) Un metal tiene una frecuencia umbral de $2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ para que se produzca el efecto fotoeléctrico. Si el metal se ilumina con una radiación de longitud de onda de $2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, calcule: i) La velocidad máxima de los fotoelectrones emitidos. ii) El potencial de frenado.
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en Septiembre de 2020 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en Septiembre de 2020 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. Todos los correctores han proporcionado la información requerida. Por lo tanto, salvo error en la recopilación de los datos, la calificación media indicada en este informe debería coincidir con el dato oficial, proporcionado por el Vicerrectorado de Estudiantes.

En la tabla 1 pueden verse las calificaciones de Física en la convocatoria de septiembre de la PEvAU en los últimos años. Puede apreciarse un incremento muy significativo tanto en la calificación media como en el porcentaje de aprobados este año. Posiblemente eso se deba a un incremento del porcentaje de alumnos que se han presentado este año para subir nota debido al incremento producido en la convocatoria de julio en las notas de corte en la mayoría de las titulaciones.

Año	Calificación	Aprobados (%)
2018	3,28	24,4
2019	3,43	30,2
2020	4,87	47,2

Tabla 1: Calificación media y porcentaje de aprobados en septiembre en los últimos años.

En la gráfica 1 puede verse el porcentaje de alumnos que han elegido cada uno de los apartados del examen. Para poder obtener información de esta gráfica hay que tener en cuenta que los ejercicios del examen pertenecen a los siguientes bloques

- Ejercicios 1 y 5: Interacción Gravitatoria.
- Ejercicios 2 y 6: Interacción Electromagnética.
- Ejercicios 3 y 7: Ondas y Óptica Geométrica.
- Ejercicios 4 y 8: Física del Siglo XX.

A la vista de la gráfica 1 está claro que la mayoría de los alumnos se han decantado por los bloques de Interacción Gravitatoria (1 y 5), Ondas y Óptica Geométrica (3 y 7) y, en menor medida, Interacción Electromagnética (2 y 6). Muy pocos han elegido el bloque de Física del Siglo XX (4 y 8).

En la tabla 2 y en la gráfica 2 se muestran las calificaciones medias por apartados. Hay que tener en cuenta al analizar estos resultados que, a diferencia de años anteriores, la puntuación máxima de los apartados A es 1 punto mientras que la de los apartados B es 1,5 puntos. Puede comprobarse que las mejores calificaciones para los apartados A se han obtenido en 8A, 1A y 5A mientras que para los apartados B las mejores han sido 8B, 7B y 4B.

En la gráfica 3 se hace una comparativa entre el número de exámenes por tramos de calificación obtenidos en septiembre de 2019 y en septiembre de 2020. Es extraordinariamente significativo el aumento en el número de exámenes con calificaciones muy altas, lo cual refuerza la hipótesis expuesta anteriormente que sugería que en esta convocatoria se han presentado muchos alumnos a subir nota.

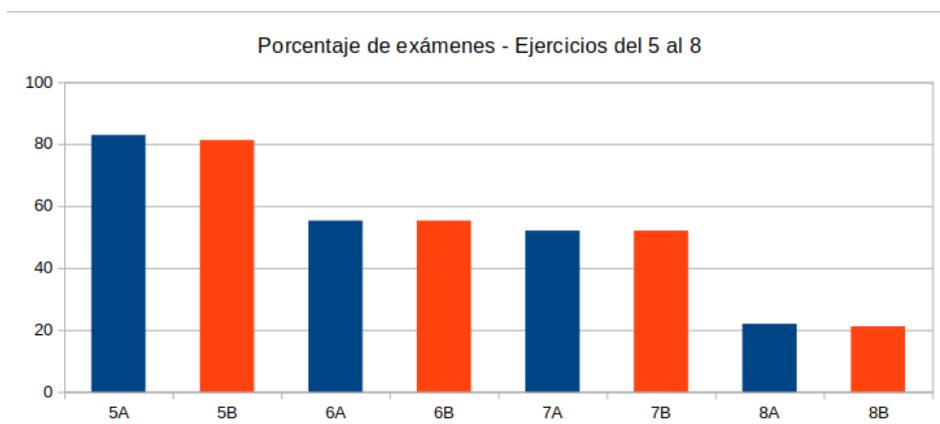
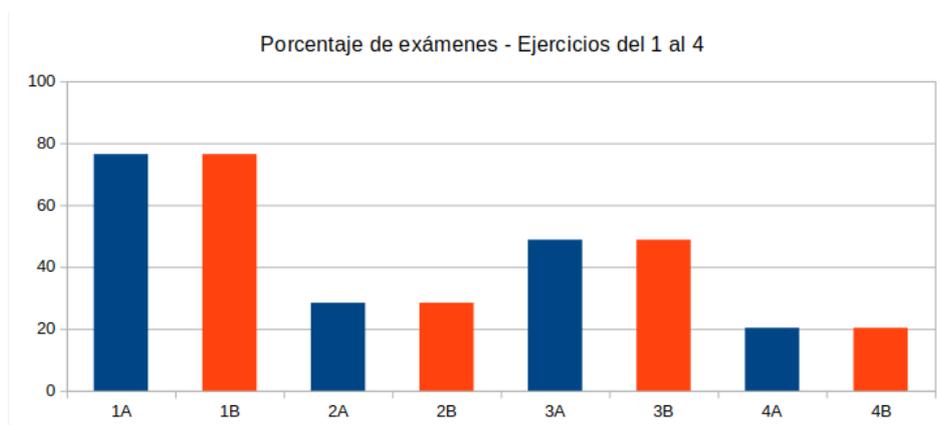


Figura 1: Porcentaje de exámenes por apartados.

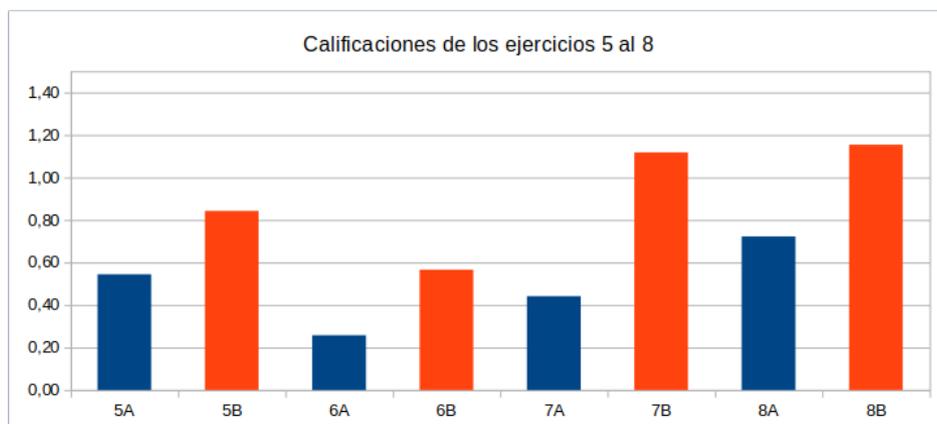
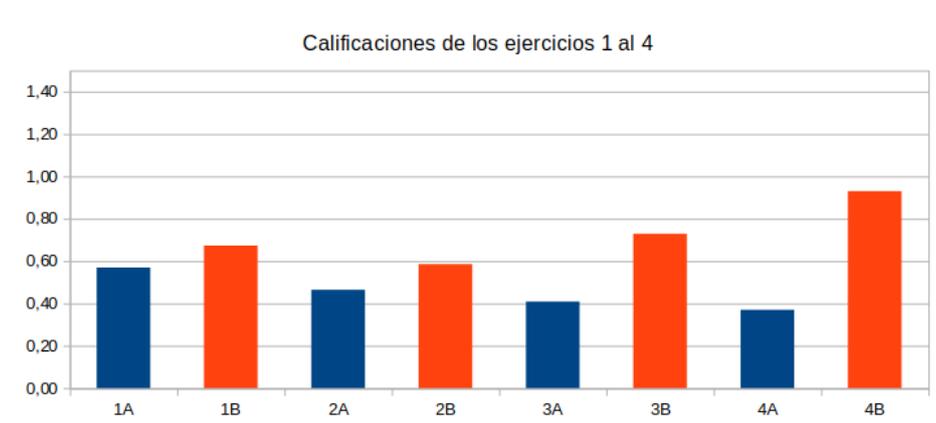


Figura 2: Calificaciones medias por apartados.

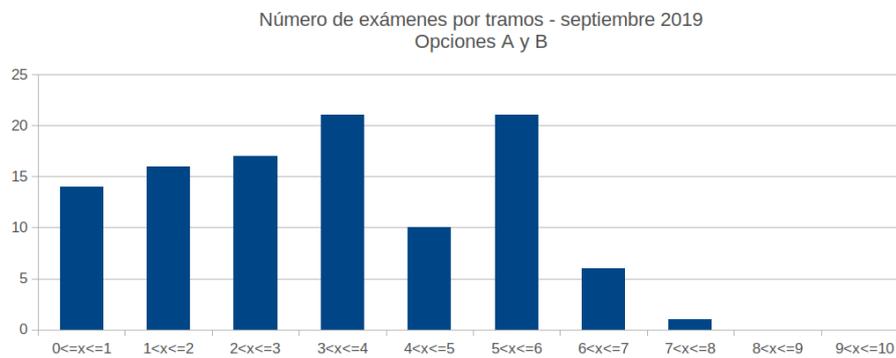
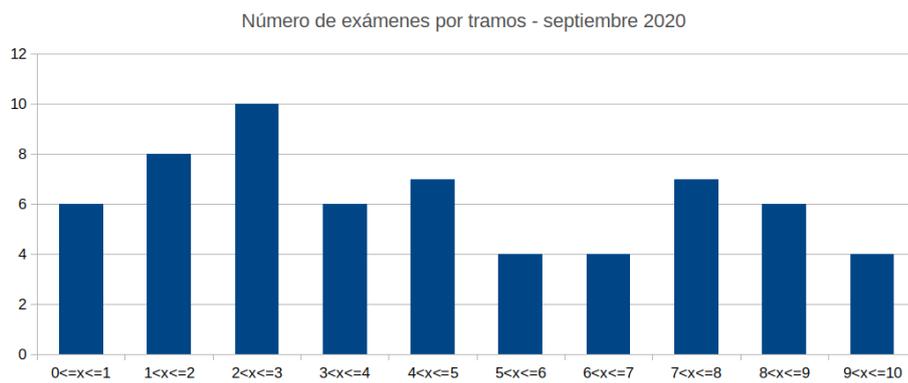


Figura 3: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre septiembre de 2019 y septiembre de 2020.

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Media	0,57	0,67	0,46	0,59	0,41	0,73	0,37	0,93

Pregunta	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B
Media	0,54	0,84	0,26	0,57	0,44	1,12	0,72	1,15

Tabla 2: Calificaciones medias por apartados.

Errores más Frecuentes en Física en Septiembre de 2020 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en septiembre de 2020 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que van dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

■ Ejercicio 1: Bloque Campo Gravitatorio

• Apartado a:

- En el enunciado no incluyen la expresión matemática de cálculo. Además, no hacen referencia a todos los tipos de energía potencial. Asocian energía potencial solo a la gravitatoria.
- ii) Asocian fuerza no conservativa solo al rozamiento. Además, no hacen uso correcto de la expresión $W_{FNC} = \Delta E_M$

• Apartado b:

- i) No representan vectorialmente las fuerzas que actúan (no ponen flechas encima de las variables que representan las fuerzas).
- i) En algunos casos indican que actúa una fuerza \vec{F} a favor del movimiento.
- i) Algunos ponen el peso perpendicular al plano inclinado.
- ii) Ponen $W_{Froz} = F_{roz}d$ en vez de $W_{Froz} = -F_{roz}d$. Por lo tanto, sale un trabajo de rozamiento positivo.
- iii) En algunos casos, pese a tener que calcular el trabajo de rozamiento, plantean el ejercicio considerando que se conserva la energía mecánica.

■ Ejercicio 5: Bloque Campo Gravitatorio

• Apartado a:

- i) Confunden radio orbital y altura.

• Apartado b:

- ii) Confunden peso y masa.

▪ **Ejercicio 2: Bloque Campo Electromagnético**

• **Apartado a:**

- i) No justifican que el flujo permanece constante, no apareciendo corriente inducida.
- ii) No justifican que el flujo disminuye. No justifican el sentido de la corriente inducida.

• **Apartado b:**

- No representan el esquema solicitado o lo hacen incorrectamente.
- Calculan el área de la espira cuadrada como $S = \pi R^2$.

▪ **Ejercicio 6: Bloque Campo Electromagnético**

• **Apartado a:**

- i) No representan la situación planteada, no se apoya en la expresión que relaciona fuerza y campo eléctrico ($\vec{F} = q\vec{E}$), o el principio de conservación de la energía mecánica para razonar. Se limitan a afirmar si aumenta o disminuye.
- i) Razonan equivocadamente utilizando la expresión del potencial que crea una carga puntual ($V = k\frac{q}{r}$).
- ii) Plantean mal la cuestión. Se entiende que el movimiento es perpendicular al campo pese a la acción de la fuerza eléctrica y que debe existir una fuerza que compense a la anterior para que la velocidad sea constante.

• **Apartado b:**

- Representan erróneamente el esquema de los campos creados por cada carga y el campo total.
- Calculan el valor del campo total sumando los módulos de los campos creados por cada carga.
- Calculan el potencial como si fuera un vector.
- Faltan las unidades para el campo eléctrico y para el potencial.

▪ **Ejercicio 3: Bloque Ondas y Óptica Geométrica**

• **Apartado a:**

- i) Aunque conocen las expresiones, a la hora de relacionar las variables lo hacen de forma incorrecta.
- i) El que deduce de forma correcta la relación entre las variables obtiene de forma correcta la expresión de la segunda onda en función de los parámetros de la primera.
- i) El enunciado indica que “. . . la frecuencia de la primera (onda) es el doble que la de la segunda.”. Muchos traducen esta expresión a $2f_1 = f_2$.

• **Apartado b:**

- Confunden diferencia de fase ($\Delta\varphi$) con diferencia de posición ($\Delta y(x, t)$).

▪ **Ejercicio 7: Bloque Ondas y Óptica Geométrica**

• **Apartado a:**

- i) No justifican razonadamente como varían la frecuencia y la velocidad de propagación.
- ii) En muchos casos se limitan a hacer el dibujo, sin justificar como saben si se aleja o acerca a la normal el rayo refractado.

• **Apartado b:**

- En el esquema no indican correctamente los ángulos incidentes y refractado (algunos toman esos ángulos entre los rayos y el plano de separación, no con la normal).

▪ **Ejercicio 4: Bloque Física Siglo XX**

• **Apartado a:**

- Dibujan erróneamente la gráfica. Los que lo hacen de forma aproximada no incluyen los parámetros representados en la misma.
- Indican en que zona están favorecidos los procesos de fusión y fisión nuclear, sin justificar por qué.

• **Apartado b:**

- i) En muchos casos indican la expresión general del defecto másico, y se limitan a poner los datos numéricos de las masas del núcleo y los nucleones.
- ii) Muchos sólo calculan la energía de enlace nuclear, confundiéndola con la energía de enlace promedio por nucleón.
- ii) No analizan el resultado obtenido para la energía de enlace y la energía de enlace promedio por nucleón. En muchos casos salen resultados absurdos.

▪ **Ejercicio 8: Bloque Física Siglo XX**

• **Apartado a:**

- No indican qué supone duplicar la intensidad de la radiación incidente. No se apoyan en la expresión de Einstein para hacer el razonamiento.



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

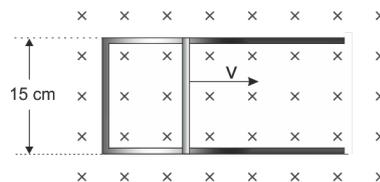
- Instrucciones:
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. a) Razone si es verdadera o falsa la siguiente afirmación y justifique la respuesta: "Si en un punto del espacio la intensidad del campo gravitatorio creado por varias masas es nulo, también lo será el potencial gravitatorio".
- b) Dos cuerpos, de 10 kg de masa, se encuentran en dos de los vértices de un triángulo equilátero, de 0,5 m de lado. i) Calcule el campo gravitatorio que estas dos masas generan en el tercer vértice del triángulo. ii) Calcule el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria de las dos masas para traer otro cuerpo de 10 kg desde el infinito hasta el tercer vértice del triángulo.
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

2. a) Razone qué sentido tendrá la corriente inducida en una espira cuando: i) Acercamos perpendicularmente al plano de la espira el polo norte de un imán. Haga un esquema explicativo. ii) El plano de la espira se aleja del polo norte de un imán. Haga un esquema explicativo.

- b) Una espira rectangular como la de la figura posee uno de sus lados móvil que se mueve dentro de un campo magnético uniforme de 0,8 T con una velocidad constante de $0,12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Calcule: i) La f.e.m. inducida en la espira en función del tiempo. ii) La intensidad y el sentido de la corriente que recorre la espira si su resistencia eléctrica es de $0,2 \Omega$.



3. a) Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado delante de una lente convergente a una distancia mayor que el doble de la distancia focal. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.
- b) A 4 m delante de una lente divergente se sitúa un objeto de tamaño 1 m. Si la imagen se forma delante de la lente a una distancia de 1 m, calcule: i) La distancia focal justificando el signo obtenido. ii) Tamaño de la imagen indicando si está derecha o invertida con respecto al objeto.
4. a) El ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ se desintegra mediante un proceso beta y el ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ mediante radiación alfa. Escriba y explique el proceso radiactivo de cada isótopo, determinando los números atómico y másico del nucleido resultante.
- b) Los periodos de semidesintegración del ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ y ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ son de 5 y 3,8 días respectivamente. Disponemos de una muestra de 3 mg del ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ y otra de 10 mg de ${}^{222}_{86}\text{Rn}$. Determine en cuál de ellos quedará más masa por desintegrarse pasados 15,2 días.



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

FÍSICA

Instrucciones: a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. a) Una partícula que se encuentra en reposo empieza a moverse por la acción de una fuerza conservativa. i) ¿Cómo se modifica su energía mecánica? ii) ¿Y su energía potencial? Justifique las respuestas.
b) Se quiere hacer subir un objeto de 100 kg una altura de 20 m. Para ello se usa una rampa que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Determine: i) El trabajo necesario para subir el objeto si no hay rozamiento. ii) El trabajo necesario para subir el objeto si el coeficiente de rozamiento es 0,2.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
2. a) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) Si las intensidades de corriente que circulan por dos conductores rectilíneos, indefinidos, paralelos y separados por una distancia, d , se duplican también se duplicará la fuerza por unidad de longitud que actúa sobre cada conductor. ii) Si lo que se duplicase fuese la distancia, entonces, la fuerza por unidad de longitud que actúa sobre cada conductor se reduciría a la mitad.
b) Por un hilo conductor situado paralelo al ecuador terrestre pasa una corriente eléctrica que lo mantiene suspendido en esa posición debido al magnetismo de la Tierra. Sabiendo que el campo magnético es paralelo a la superficie y vale $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ y que el hilo tiene una densidad longitudinal de masa de $4 \cdot 10^{-3} \text{ g/m}$, calcule la intensidad de corriente que debe circular por el conductor ayudándose del esquema correspondiente.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
3. a) Explique las diferencias entre ondas armónicas y ondas estacionarias. Escriba un ejemplo de cada tipo de ondas.
b) Una onda transversal, que se propaga en sentido negativo del eje OX, tiene una amplitud de 2 m una longitud de onda de 12 m y la velocidad de propagación es 3 m s^{-1} . Escriba la ecuación de dicha onda sabiendo que la perturbación, $y(x,t)$, toma el valor máximo en el punto $x = 0 \text{ m}$, en el instante $t = 0 \text{ s}$.
4. a) Sobre un metal se hace incidir una cierta radiación electromagnética produciéndose la emisión de electrones.
i) Explique el balance energético que tiene lugar en el proceso. Justifique qué cambios se producirían si: ii) Se aumenta la frecuencia de la radiación incidente. iii) Se aumenta la intensidad de dicha radiación.
b) Se observa que al iluminar una lámina de silicio con luz de longitud de onda superior a $1,09 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ deja de producirse el efecto fotoeléctrico. Calcule razonadamente la frecuencia umbral del silicio, su trabajo de extracción y la energía cinética máxima de los electrones emitidos cuando se ilumina una lámina de silicio con luz ultravioleta de $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en Junio de 2019 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en Junio de 2019 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. En esta ocasión todos los correctores han proporcionado la información requerida. Por lo tanto, **las notas medias por opciones que se presentan en este documento no deberían variar respecto de la presentada por el Vicerrectorado de Estudiantes**. En cualquier caso, la muestra que se ha tomado en este estudio es lo suficientemente grande para que sea significativo desde el punto de vista estadístico.

Los alumnos han elegido las dos opciones más o menos por igual (véase tabla 1) y han obtenido un porcentaje de aprobados y una calificación media similar en ambas (véanse tablas 2 a 4).

Opción A	Opción B
48,2 %	51,8 %

Cuadro 1: Exámenes por opción.

Opción A	Opción B
65,0 %	64,3 %

Cuadro 2: Aprobados en cada opción (porcentaje de aprobados frente al total en cada opción).

Opción A	Opción B	Total
5,70	5,61	5,66

Cuadro 3: Calificación media por opción.

Opción A

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	Examen
Media	0,60	0,62	0,67	0,54	0,89	0,72	0,80	0,87	5,70

Opción B

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	Examen
Media	0,74	0,59	0,69	0,37	0,70	0,87	0,78	0,87	5,61

Cuadro 4: Puntuación media en cada opción.

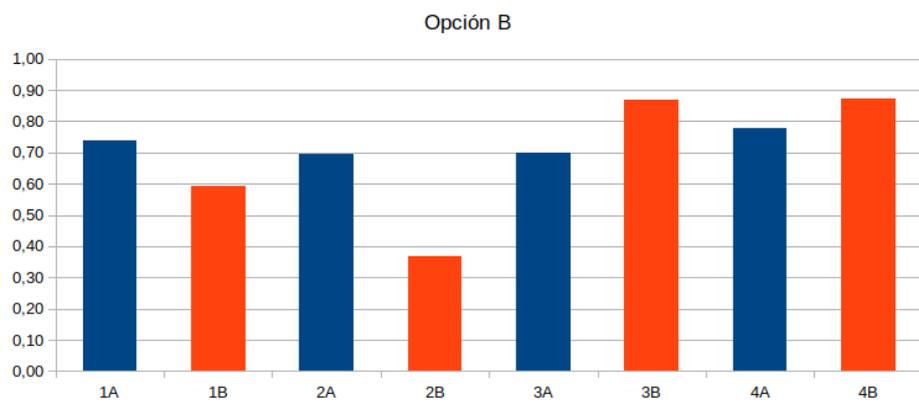
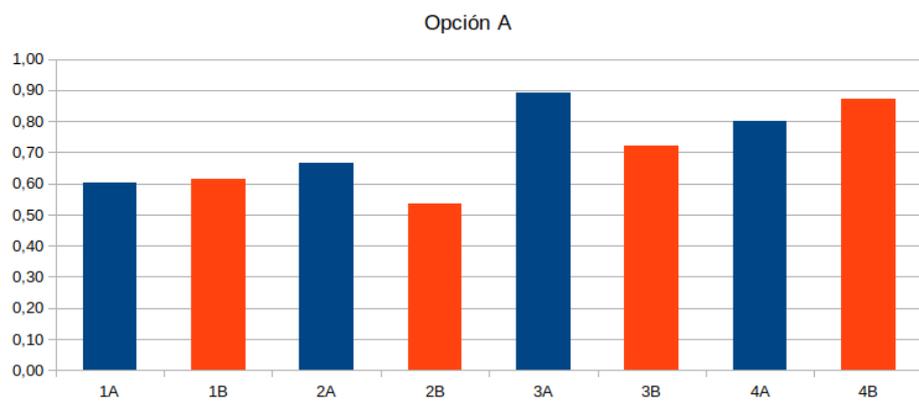


Figura 1: Calificaciones medias por apartados en las dos opciones.

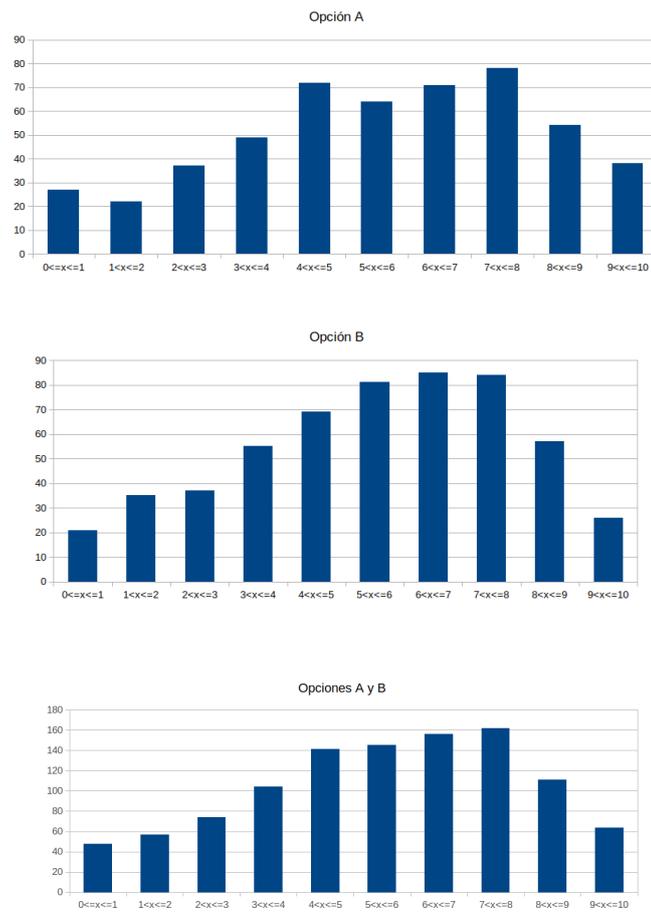


Figura 2: Distribución de las calificaciones medias por opciones (número de exámenes en cada franja).

Errores más Frecuentes en Física en Junio de 2019 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la Prueba de Evaluación de Bachillerato y Acceso a la Universidad en junio de 2019 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que va dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

Opción A

▪ Pregunta 1: Bloque Campo Gravitatorio

• Apartado a:

- No usan el carácter vectorial de \vec{g} (campo) para justificar el razonamiento.
- No usan el carácter escalar y negativo de V (potencial) para justificar. Muchos indican que el potencial no puede anularse por ser una magnitud escalar pero no indican que es una magnitud escalar que es **siempre negativa**. El hecho de que el potencial sea siempre negativo es realmente el motivo de que no se anule, no el que sea una magnitud escalar.
- En general no utilizan el principio de superposición para justificar.
- Algunos usan la fórmula del potencial, no aplican el principio de superposición y concluyen que si $\vec{g} = 0$, entonces $V = 0$ (en el infinito).
- El cálculo de las coordenadas del tercer vértice no es correcto. No aplicando el teorema de Pitágoras y suponen que el tercer vértice se encuentra en las coordenadas (0,25; 0,5) m.

• Apartado b:

- Representación gráfica errónea de los campos o directamente no la hacen. Algunos ponen la dirección de \vec{g} de forma errónea, saliente de la masa en vez de entrante a la misma.
- Suman el módulo de \vec{g} en lugar de sumar vectores.
- Muchos no hacen uso de la simetría del problema. Esto no es un error pero hace que la resolución del problema sea más larga y difícil.

▪ **Pregunta 2: Bloque Campo Electromagnético**

• **Apartado a:**

- Confunden en el análisis fuerza electromotriz inducida con campo inducido. Aparecen expresiones como: “*la fem va en la misma dirección del campo pero el sentido en el que se opone a su aumento*”
- Muchísimos utilizan expresiones del tipo “*la espira gira en sentido horario (o anti-horario)*” en lugar de indicar que la corriente inducida circula en sentido horario o antihorario.
- No utilizan la ley de Lenz-Faraday para justificar el análisis, y simplemente se limitan a afirmar sin justificar.
- Los esquemas representativos son poco claros. Además, es imposible saber cual es el sentido de la corriente representado en la espira. En un problema como este es recomendable no hacer una representación en perspectiva, ya que resulta confusa. No queda claro en una representación de este tipo cuál de los bordes de la espira está más cerca del lector. En su lugar, se recomienda representar la espira de frente (en el plano del papel) y utilizar el convenio de aspa y punto para representar los vectores que entran o salen perpendicularmente a ese plano.

• **Apartado b:**

- El error más frecuente ha sido que no se han dado cuenta que la superficie era variable, por lo tanto desde el inicio la expresión del flujo es incorrecta.
- No justifican el signo que aparece en la ley de Faraday.
- No aplican la ley de Henry para resolver el problema.
- Bastantes ponen la ley de Faraday sin el signo menos.
- Justificación incorrecta del sentido de la corriente inducida o directamente se indica un sentido sin justificación alguna.
- Error en cálculos simples, el más habitual: $V = IR$, entonces $I = R/V$.
- Algunos no ponen unidades, o las ponen mal.

▪ **Pregunta 3: Bloque Ondas y Óptica**

• **Apartado a:**

- No justifican los rayos que usan para la representación, se limitan a realizar el dibujo (se pedía la obtención justificada). Así, por ejemplo, habría que indicar que uno de los rayos parte del extremo del objeto se traza paralelamente al eje óptico y al llegar a la lente se desvía para atravesar el foco imagen.
- En el trazado de rayos no indican (con flechas) el sentido en el que van los rayos. Simplemente trazan una recta.
- No justifican por qué la imagen formada es real, se limitan únicamente a afirmarlo. En este caso para que la puntuación hubiera sido la máxima posible habría que haber indicado que la imagen es real porque se obtiene en la intersección de los rayos, no se sus prolongaciones.
- Algunos confunden imagen real y virtual.
- Un número pequeño han puesto el objeto a la derecha de la lente.

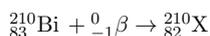
- **Apartado b:**

- No indican el criterio de signos utilizado y eso les lleva a aplicar mal las ecuaciones que deben utilizar para realizar los cálculos pedidos.
- No justifican por qué la imagen está derecha (habría que indicar que esto es así porque los signos de y y de y' son iguales).
- Unos pocos hacen el dibujo en la lente con rayos reflejados como si fuera un espejo (3 ó 4 alumnos). Esto es sorprendente ya que los espejos curvos no era materia evaluable.
- Muchos equivocan los signos del convenio o los eliminan a su antojo en la solución para cuadrar la explicación.
- Algunos ponen al revés los focos en la lente divergente (igual que si fuera convergente).
- Bastantes no hacen el esquema y aplican directamente la fórmula. Es cierto que el problema no pedía explícitamente que se hiciera un esquema de rayos pero esto siempre ayuda a comprobar si las soluciones analíticas tienen sentido o no. En este caso no se penaliza la no realización del esquema pero es conveniente hacerlo.

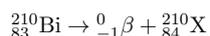
- **Pregunta 4: Bloque Física del Siglo XX**

- **Apartado a:**

- No usan la conservación del número másico y atómico para justificar el valor de Z y A de los núcleos obtenidos (pedía expresamente que había que justificarlo); o no explican lo que es una emisión α o β que justificaría los valores de Z y A .
- Algunos no saben los números atómicos y másicos de las partículas alfa y beta o los confunden.
- Ajustes de las ecuaciones erróneos.
- Algunos ponen α y β en el lado izquierdo de la representación de la desintegración (como si las partículas bombardearan al núcleo):



en vez de:



- Muchos hacen el ajuste correcto pero no explican qué son ${}_{-1}^0\beta$ y $\frac{4}{2}\alpha$. Habría que indicar que son electrones del núcleo y núcleos de He.

- **Apartado b:**

- En este apartado los fallos se centran básicamente en errores de cálculo (error de calculadora) y falta de unidades. El que sabe la expresión de la ley de desintegración radiactiva en función de la masa lo hace correctamente.
- Muchos no ponen unidades o las ponen mal.

Opción B

■ Pregunta 1: Bloque Campo Gravitatorio

• Apartado a:

- No asocian que al ser una fuerza conservativa la energía mecánica permanece constante (principio de conservación).
- No justifican bien que en virtud del teorema de conservación de la energía mecánica, un aumento de la energía cinética conlleva una disminución de la energía potencial. En muchos casos, ausencia de expresiones que apoyen la explicación.
- El análisis que hacen de la variación de la energía potencial no lo aplican al ejercicio, simplemente hacen un análisis general de cómo variaría la energía potencial.

• Apartado b:

- No identifican que ha de actuar una fuerza externa para que el cuerpo ascienda.
- Calculan el trabajo realizado por el peso y la fuerza de rozamiento, que son negativos, y consideran que ese es el trabajo a realizar. Se pedía el trabajo a realizar para que ascienda, y por tanto les falta relacionar ese trabajo calculado con el que hay que hacer para que ascienda, que es positivo.
- Cuando hacen el problema con rozamiento, bastantes calculan el trabajo que realiza el rozamiento, pero no le añaden el que hay que darle a la masa para vencer al que realiza el peso, produciéndose la paradoja de que les sale un trabajo con rozamiento menor que el que hay que darle a la masa para subirla sin rozamiento y no les extraña.
- En algún caso calculan erróneamente las componentes P_x y P_y al confundir seno y coseno.
- Bastante resuelven (mal) el problema por cinemática y dinámica, en vez de por energía.
- No indican sistema de referencia.
- Un número significativo pone como unidad de trabajo el Newton, en vez del Julio.

■ Pregunta 2: Bloque Campo Electromagnético

• Apartado a:

- No utilizan la expresión matemática para demostrar cómo varía el aumento o disminución de las variables.
- No utilizan la expresión adecuada para realizar el análisis: $\frac{|\vec{F}|}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$
- Razonan sin usar ningún tipo de expresión que justifique el resultado obtenido, básicamente afirman.
- Muchos o no hacen el esquema o lo hacen muy mal. Es esta cuestión no se pedía que se hiciera un esquema y, por lo tanto, no se penaliza que no se haga. Sin embargo, un esquema correcta facilita el razonamiento.
- Bastantes sólo duplican una de las intensidades (no las dos) con lo cual les sale que la afirmación es cierta.

• Apartado b:

- Prácticamente nadie hace un esquema correcto y en este caso sí se pedía explícitamente que se hiciera el mismo.
- No justifican que para que esté suspendido el hilo conductor el sumatorio de fuerzas ha de ser cero: $\vec{F}_{mag} + \vec{P} = 0 \rightarrow |\vec{F}| = |\vec{P}|$
- Error en el cambio de unidad de la densidad: $d(\text{g/m}) \rightarrow d(\text{kg/m})$.

■ **Pregunta 3: Bloque Ondas y Óptica**

• **Apartado a:**

- El error más grave es que confunden la ecuación de la onda armónica con la ecuación del M.A.S.
- Muy pocos han puesto ejemplo de ondas estacionarias y los que han puesto un ejemplo han coincidido todos en las que se producen en las cuerdas de una guitarra. La mayoría sí han puesto un ejemplo de ondas viajeras.

• **Apartado b:**

- No justifican el signo que aparece en la función trigonométrica.
- Muchos no calculan explícitamente la fase inicial. Algunos aplican una regla de memoria: si inicialmente la onda no tiene perturbación usan la ecuación seno, si inicialmente la onda está en el máximo usan la ecuación coseno, y en ambos casos la fase inicial es cero. Claro que esta regla sólo sirve para esos dos casos.
- Unos cuantos dan el desfase en grados.
- Error continuado en el uso de unidades (k , λ , etc.). Pocos ponen la unidad de la perturbación (m), ni siquiera ponen S.I. (unidades del sistema internacional)
- El cálculo de la fase inicial y el ajuste de los signos en la ecuación de la onda para una propagación en sentido negativo del eje OX han sido los dos parámetros con mayor índice de errores.

■ **Pregunta 4: Bloque Física del Siglo XX**

• **Apartado a:**

- i) Olvidan escribir la ecuación del efecto fotoeléctrico para hacer el análisis energético.
- ii) y iii) El análisis que hacen no lo aplican a la situación planteada en el ejercicio, es decir, de forma general analizan bien que ocurre si se varía la frecuencia o la intensidad de la radiación, pero no lo aplican a la situación planteada en el ejercicio.
- No explican bien en qué influye la intensidad de la radiación incidente (en muchos casos mencionan el número de electrones emitidos pero no hacen referencia a la independencia de la intensidad con la energía cinética).

• **Apartado b:**

- Básicamente cometen errores de cálculo con resultados muy absurdos, que no son analizados, en los cálculos de frecuencia, E_c y W_{ext} .



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

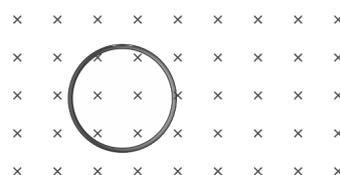
FÍSICA

Instrucciones: a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. a) Conteste razonadamente: i) ¿Puede asociarse una energía potencial a una fuerza de rozamiento? ii) ¿Qué tiene más sentido físico, la energía potencial en un punto o la variación de energía potencial entre dos puntos?
b) Se quiere subir un objeto de 1000 kg una altura de 40 m usando una rampa que presenta un coeficiente de rozamiento con el objeto de 0,3. Calcule: i) El trabajo necesario para ello si la rampa forma un ángulo de 10° con la horizontal. ii) El trabajo necesario si la rampa forma un ángulo de 20° . Justifique la diferencia encontrada en ambos casos.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

2. a) Se coloca una espira circular dentro de un campo magnético uniforme B_0 perpendicular al plano de la espira y dirigido hacia adentro tal como se muestra en la figura. Explique razonadamente en qué sentido circulará la corriente inducida en la espira en los siguientes casos: i) Si se aumenta progresivamente el radio de la espira permaneciendo constante el valor del campo. ii) Si se mantiene el valor del radio de la espira, pero se aumenta progresivamente el valor del campo.



- b) En el seno de un campo magnético de 0,4 T se encuentra una bobina circular, de 100 espiras de 0,20 m de radio situada en un plano perpendicular al campo magnético. Determine la fuerza electromotriz inducida en la bobina en los casos siguientes referidos a un intervalo de tiempo igual a 2 s: i) Se duplica el campo magnético. ii) Se gira la bobina 90° en torno al eje paralelo al campo magnético.

3. a) Escriba la ecuación general de una onda estacionaria. Explique el significado físico de cada una de las magnitudes que aparecen en dicha ecuación y relaciónelas con los parámetros de las ondas que la han originado. ¿Cómo se denominan y cuál es el significado físico de los puntos de máxima y mínima amplitud?
b) La ecuación de una onda armónica que se propaga en una cuerda es:

$$y(x,t) = 0,04 \text{ sen}(8t - 5x + \pi/2) \text{ (SI)}$$

Calcule la amplitud, frecuencia, longitud de onda, velocidad de propagación y velocidad máxima de un punto de dicha cuerda.

4. a) Cuando el ${}^{235}_{92}\text{U}$ captura un neutrón experimenta su fisión, produciéndose un isótopo del Xe, de número másico 140, un isótopo del Sr de número atómico 38 y 2 neutrones. Escriba la reacción nuclear y determine razonadamente el número atómico del Xe y el número másico del Sr.

- b) El proyecto ITER investiga la fusión de deuterio (${}^2_1\text{H}$) y tritio (${}^3_1\text{H}$) para dar ${}^4_2\text{He}$ y un neutrón. Escriba la ecuación de la reacción nuclear y calcule la energía liberada por cada núcleo de ${}^4_2\text{He}$ formado.

$$m({}^2_1\text{H}) = 2,014102 \text{ u}; m({}^3_1\text{H}) = 3,016049 \text{ u}; m({}^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}; m_n = 1,008665 \text{ u}; 1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg};$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

FÍSICA

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. a) i) Defina velocidad orbital y deduzca su expresión para un satélite en órbita circular en torno a la Tierra. ii) ¿Qué relación existe entre las velocidades de escape de un cuerpo si cambia su altura sobre la superficie terrestre de $2 R_T$ a $3 R_T$?
- b) El satélite Astra 2C, empleado para emitir señales de televisión, es un satélite en órbita circular geoestacionaria. Calcule: i) La altura a la que orbita respecto de la superficie de la Tierra y su velocidad. ii) La energía invertida para llevar el satélite desde la superficie de la Tierra hasta la altura de su órbita.

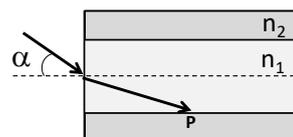
$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $m_{\text{satélite}} = 4500 \text{ kg}$

2. a) Una carga eléctrica negativa se desplaza en un campo eléctrico uniforme desde un punto A hasta un punto B por la acción de la fuerza de dicho campo. Dibuje en un esquema la situación y responda razonadamente a las siguientes cuestiones: i) ¿Cómo variará su energía potencial? ii) ¿En qué punto será mayor el potencial eléctrico?
- b) Una partícula de carga Q, situada en el origen de coordenadas, O (0,0) m, crea en un punto A situado en el eje OX, un potencial $V_A = -120 \text{ V}$ y un campo eléctrico $\mathbf{E}_A = -80\mathbf{i} \text{ N C}^{-1}$. Dibuje un esquema del problema y calcule: i) El valor de la carga Q y la posición del punto A. ii) El trabajo necesario para llevar un electrón desde el punto A hasta un punto B de coordenadas (2,2) m.

$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

3. a) El índice de refracción de un vidrio es mayor que el del aire. Razone cómo cambian las siguientes magnitudes al pasar un haz de luz del aire al vidrio: frecuencia, longitud de onda, y velocidad de propagación.

- b) Un rayo de luz de longitud de onda en el vacío de $6,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ incide desde el aire sobre el extremo de una fibra óptica, formando un ángulo α con el eje de la fibra (ver figura), siendo el índice de refracción dentro de la fibra $n_1=1,5$. La fibra está recubierta de un material de índice de refracción $n_2=1,4$. Determine: (i) La longitud de onda de la luz dentro de la fibra. (ii) El valor máximo del ángulo α para que se produzca reflexión total interna en el punto P.



$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$

4. a) Explique el proceso de conservación de la energía que tiene lugar en el efecto fotoeléctrico. Imagine que tenemos luz azul de baja intensidad y luz roja de alta intensidad. Ambas logran extraer electrones de un cierto metal ¿Cuál producirá electrones con mayor energía cinética? ¿En qué caso habrá más electrones emitidos? Razone sus respuestas.

- b) La energía mínima necesaria para arrancar un electrón de una lámina de un metal es de $1,0 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. Determine la frecuencia umbral de este metal y la longitud de onda correspondiente a la misma. Si se incide con una luz de longitud de onda $0,85 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, ¿qué energía cinética máxima tendrán los electrones extraídos?

$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en Septiembre de 2019 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en Septiembre de 2019 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. En esta ocasión todos los correctores han proporcionado la información requerida. Por lo tanto, **las notas medias por opciones que se presentan en este documento no deberían variar respecto de la presentada por el Vicerrectorado de Estudiantes**.

Los alumnos se han decantado por por la opción B (véase tabla 1) y han obtenido un porcentaje de aprobados y una calificación media mayor en esa opción (véanse tablas 2 a 4).

Opción A	Opción B
39,6 %	60,4 %

Cuadro 1: Exámenes por opción.

Opción A	Opción B
23,8 %	34,4 %

Cuadro 2: Aprobados en cada opción (porcentaje de aprobados frente al total en cada opción).

Opción A	Opción B	Total
3,14	3,61	3,43

Cuadro 3: Calificación media por opción.

Opción A

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	Examen
Media	0,27	0,35	0,27	0,21	0,39	0,72	0,49	0,45	3,14

Opción B

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	Examen
Media	0,75	0,13	0,16	0,24	0,73	0,46	0,49	0,65	3,62

Cuadro 4: Puntuación media en cada opción.

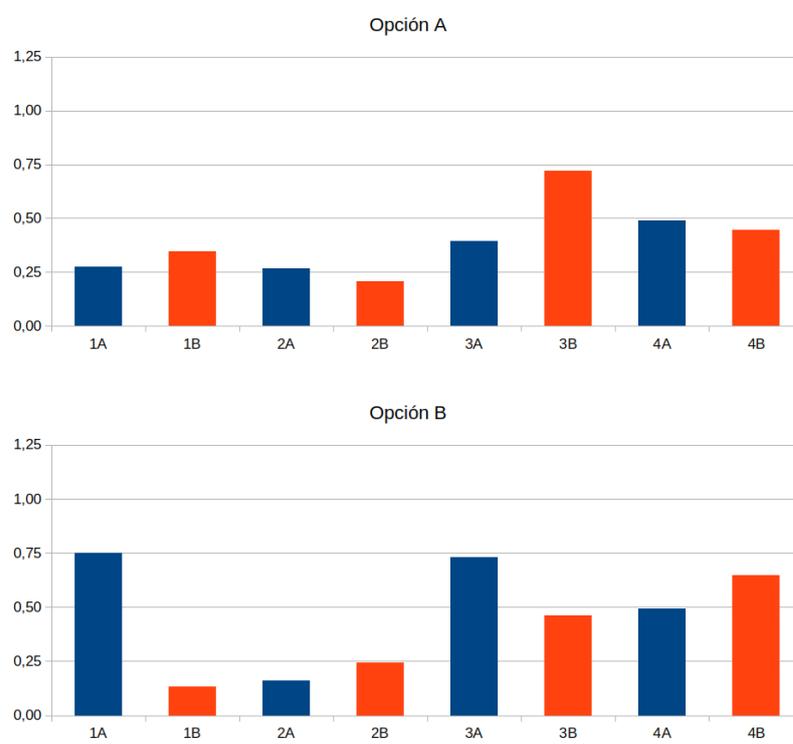


Figura 1: Calificaciones medias por apartados en las dos opciones.

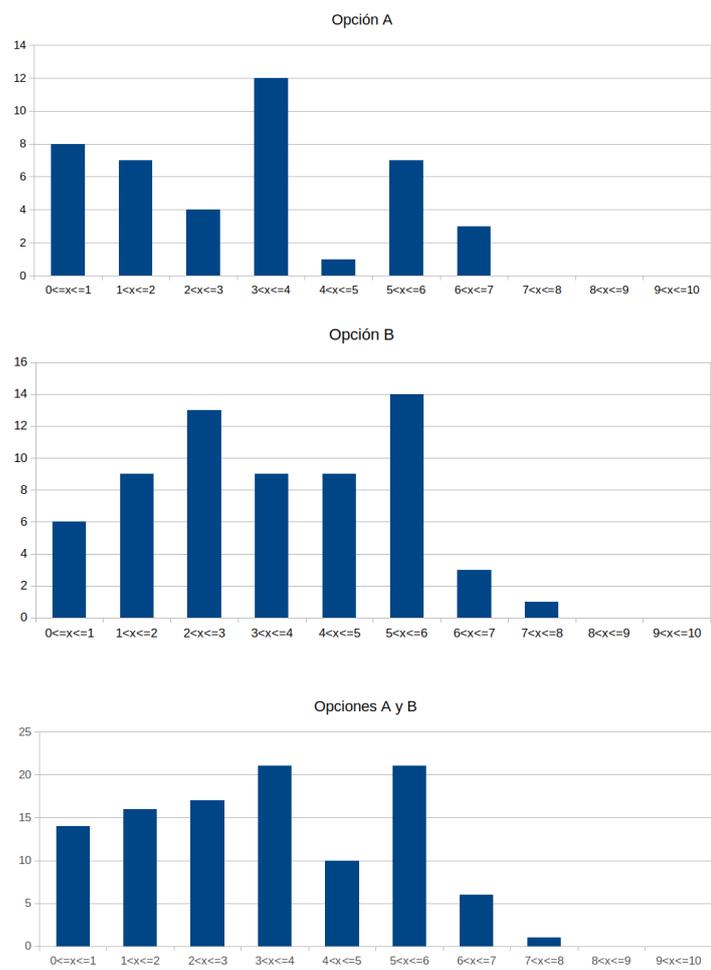


Figura 2: Distribución de las calificaciones medias por opciones (número de exámenes en cada franja).

Errores más Frecuentes en Física en Septiembre de 2019 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la Prueba de Evaluación de Bachillerato y Acceso a la Universidad en septiembre de 2019 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que va dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

Opción A

▪ Pregunta 2: Bloque Campo Electromagnético

• Apartado a:

- Muchísimos utilizan expresiones del tipo “*la espira gira en sentido horario (o antihorario)*” en lugar de indicar que la corriente inducida circula en sentido horario o antihorario.

• Apartado b:

- Muchos alumnos intentan calcular la fuerza electromotriz derivando el flujo.

▪ Pregunta 3: Bloque Ondas y Óptica

• Apartado a:

- Muchos alumnos escriben la ecuación de una onda viajera, no de una onda estacionaria.
- Pocos alumnos relacionan las magnitudes de la onda estacionaria con las de las viajeras que la generan.

▪ Pregunta 4: Bloque Física del Siglo XX

• Apartado b:

- Muchos dividen la energía $E = \Delta m c^2$ por 4 para obtener la energía de cada núcleo, cuando no hace falta (se pide la energía liberada por cada núcleo, no la energía liberada por nucleón)

Opción B

■ Pregunta 1: Bloque Campo Gravitatorio

• Apartado a:

- En el apartado a) i) algunos alumnos hacen referencia a la fuerza “centrífuga” y la pintan hacia afuera en el diagrama de fuerzas que dibujan.
- En el apartado a) ii) confunden la altura sobre la superficie de la Tierra con el radio orbital. Los datos que se presentan, $2R_T$ y $3R_T$, son alturas sobre la superficie de la Tierra. Hay que añadir R_T para hallar el radio orbital (distancia al centro de la Tierra).
- En el apartado a) ii) pocos obtienen la relación pedida.

• Apartado b:

- En el apartado b) i) muchos confunden radio de la Tierra con radio orbital.
- En el apartado b) ii) se pide la energía invertida para llevar el satélite desde la superficie de la Tierra hasta la altura de su órbita. Se supone, por lo tanto, que la velocidad del satélite es nula en las dos alturas. No se trata de poner en órbita el satélite sino sólo de elevarlo hasta la altura de su órbita. Muchos alumnos han considerado que el satélite está orbitando, lo cual no es cierto. Muchos otros han considerado que la energía mecánica se conserva, lo cual es falso. No se trata de lanzar el satélite desde la superficie terrestre con cierta velocidad para que llegue a la altura de su órbita sino de elevarlo (mediante un cohete) hasta esa altura con lo cual su energía mecánica se incrementa.

■ Pregunta 2: Bloque Campo Electromagnético

• Apartado a:

- En este apartado se tiene un campo eléctrico uniforme. Sin embargo, muchos alumnos utilizan la expresión del potencial creado por una carga puntual, $V = k \frac{q}{r}$. Hay que insistir a los alumnos que estudiar física no consiste en aprenderse una serie de expresiones. Un paso previo a los cálculos que se plantean en un problema es entender la situación física. Soy consciente que esto no es fácil pero cualquier esfuerzo en esta dirección, en mi opinión, merece la pena.

• Apartado b:

- Pocos hacen el esquema correctamente. El esquema debería incluir los puntos A y B , el vector campo eléctrico, \vec{E} , y el vector fuerza eléctrica que actúa sobre la partícula, \vec{F}_e .

▪ **Pregunta 3: Bloque Ondas y Óptica**

• **Apartado a:**

- Muchos indican cómo cambian la frecuencia, la velocidad de propagación y la longitud de onda sin razonar nada. Habría que indicar que la frecuencia es una característica propia de la onda ya que depende de cómo oscile la fuente que la genera y que la longitud de onda y la velocidad de propagación varían de un medio a otro. Para justificar esto habría que incluir las correspondientes relaciones entre las longitudes de onda y las velocidades de propagación en los distintos medios, en las que intervienen los índices de refracción de los mismos.

• **Apartado b:**

- En el apartado b) ii) algunos calculan el ángulo de incidencia en la superficie de separación entre los medios de índices de refracción n_1 y n_2 que corresponde al ángulo límite pero pocos calculan α a partir de ese ángulo.

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD
CURSO 2017-2018**

FÍSICA

Instrucciones:

- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
- b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
- c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
- d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. a) Si la masa y el radio de la Tierra se duplican, razone si las siguientes afirmaciones son correctas: (i) El periodo orbital de la Luna se duplica; (ii) su velocidad orbital permanece constante.
b) La masa de Marte es aproximadamente la décima parte de la masa de la Tierra y su radio la mitad del radio terrestre. Calcule cuál sería la masa y el peso en la superficie de Marte de una persona que en la superficie terrestre tuviera un peso de 700 N.
 $g_T = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

2. a) Una partícula cargada positivamente se mueve en la misma dirección y sentido de un campo eléctrico uniforme. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: (i) ¿Se detendrá la partícula?; (ii) ¿se desplazará la partícula hacia donde aumenta su energía potencial?
b) Dos cargas puntuales $q_1 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ están situadas en los puntos A (0,0) m y B (2,0) m respectivamente. Calcule el valor del campo eléctrico en el punto C (2,1) m.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

3. a) ¿Qué significa que dos puntos de la dirección de propagación de una onda armónica estén en fase o en oposición de fase? ¿Qué distancia les separaría en cada caso?
b) Una onda armónica de amplitud 0,3 m se propaga hacia la derecha por una cuerda con una velocidad de 2 m s^{-1} y un periodo de 0,125 s. Determine la ecuación de la onda correspondiente sabiendo que el punto $x = 0 \text{ m}$ de la cuerda se encuentra a la máxima altura para el instante inicial, justificando las respuestas.

4. a) Explique la conservación de la energía en el proceso de emisión de electrones por una superficie metálica al ser iluminada con luz adecuada.
b) Los fotoelectrones expulsados de la superficie de un metal por una luz de $4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ de longitud de onda en el vacío son frenados por una diferencia de potencial de 0,8 V. ¿Qué diferencia de potencial se requiere para frenar los electrones expulsados de dicho metal por otra luz de $3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ de longitud de onda en el vacío? Justifique todas sus respuestas.
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

FÍSICA

Instrucciones:

- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
- b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
- c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
- d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. a) Un satélite artificial describe una órbita circular en torno a la Tierra. ¿Cómo cambiaría su velocidad orbital si la masa de la Tierra se duplicase, manteniendo constante su radio? ¿Y su energía mecánica?
b) Se desea situar un satélite de 100 kg de masa en una órbita circular a 100 km de altura alrededor de la Tierra. (i) Determine la velocidad inicial mínima necesaria para que alcance dicha altura; (ii) una vez alcanzada dicha altura, calcule la velocidad que habría que proporcionarle para que se mantenga en órbita.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$

2. a) Un electrón se mueve con un movimiento rectilíneo uniforme por una región del espacio en la que existen un campo eléctrico y un campo magnético. Justifique cual deberá ser la dirección y sentido de ambos campos y deduzca la relación entre sus módulos. ¿Qué cambiaría si la partícula fuese un protón?
b) Un conductor rectilíneo transporta una corriente de 10 A en el sentido positivo del eje Z. Un protón situado a 50 cm del conductor se dirige perpendicularmente hacia el conductor con una velocidad de $2 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$. Realice una representación gráfica indicando todas las magnitudes vectoriales implicadas y determine el módulo, dirección y sentido de la fuerza que actúa sobre el protón.
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

3. a) Explique dónde debe estar situado un objeto respecto a una lente delgada para obtener una imagen virtual y derecha: (i) Si la lente es convergente; (ii) si la lente es divergente. Realice en ambos casos las construcciones geométricas del trazado de rayos e indique si la imagen es mayor o menor que el objeto.
b) Un objeto luminoso se encuentra a 4 m de una pantalla. Mediante una lente situada entre el objeto y la pantalla se pretende obtener una imagen del objeto sobre la pantalla que sea real, invertida y tres veces mayor que él. Determine el tipo de lente que se tiene que utilizar, así como su distancia focal y la posición en la que debe situarse, justificando sus respuestas.

4. a) Explique la teoría de Einstein del efecto fotoeléctrico.
b) Se ilumina la superficie de un metal con dos haces de longitudes de onda $\lambda_1 = 1,96 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ y $\lambda_2 = 2,65 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Se observa que la energía cinética de los electrones emitidos con la luz de longitud de onda λ_1 es el doble que la de los emitidos con la de λ_2 . Obtenga la energía cinética con que salen los electrones en ambos casos y la función trabajo del metal.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en Junio de 2018 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en Junio de 2018 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla**. Hay que aclarar que aunque la inmensa mayoría de los correctores ha proporcionado la información requerida no todos lo han hecho por lo que **las notas medias por opciones que se presentan en este documento puede variar respecto de la presentada por el Vicerrectorado de Estudiantes**, que está basada en todos los exámenes. Sin embargo, la muestra que se ha tomado en este estudio es lo suficientemente grande para que sea significativo desde el punto de vista estadístico.

La opción A ha sido mayoritaria (véase tabla 1) y la que mejores resultados ha obtenido (véanse tablas 2 y 3).

Opción A	Opción B
57,9 %	42,1 %

Cuadro 1: Exámenes por opción.

Opción A	Opción B
51,8 %	39,6 %

Cuadro 2: Aprobados en cada opción (porcentaje de aprobados frente al total en cada opción).

Opción A

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	Examen
Media	0,43	0,81	0,66	0,72	0,44	0,81	0,63	0,51	4,92

Opción B

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	Examen
Media	0,65	0,58	0,46	0,48	0,74	0,37	0,55	0,48	4,19

Cuadro 3: Puntuación media en cada opción.

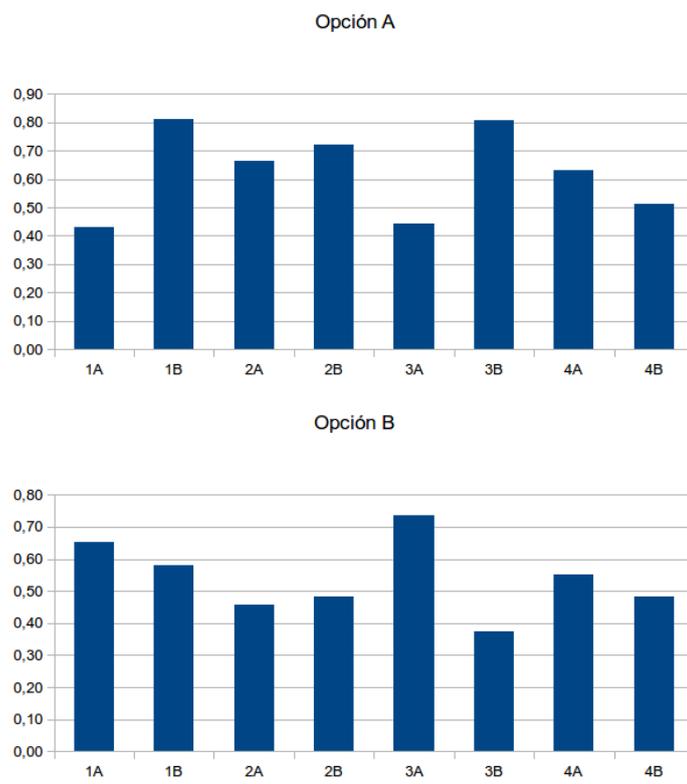


Figura 1: Calificaciones medias por apartados en las dos opciones.

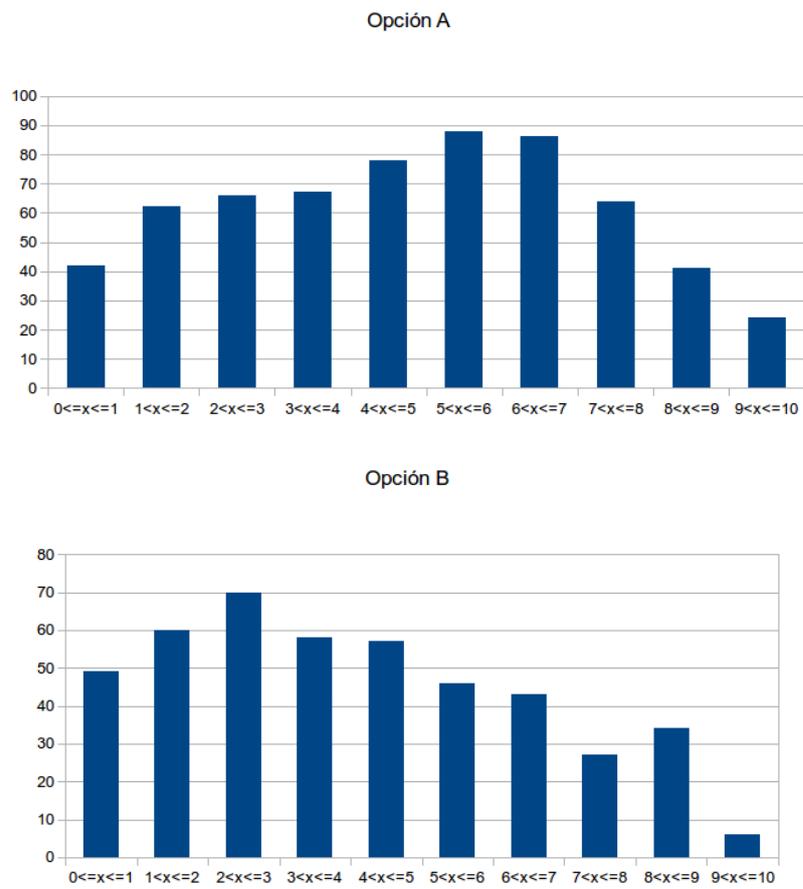


Figura 2: Distribución de las calificaciones medias por opciones (número de exámenes en cada franja).

Errores más Frecuentes en Física en Junio de 2018 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la Prueba de Evaluación de Bachillerato y Acceso a la Universidad en junio de 2018 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que va dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

Opción A

▪ Pregunta 1: Bloque Campo Gravitatorio

• Apartado a:

- Aquí la inmensa mayoría de los alumnos **confunde radio terrestre con radio orbital**. Eso es algo generalizado para todos los correctores (y para toda Andalucía). Este es el principal motivo por el cual esta cuestión tiene una puntuación media realmente baja. Muchas veces los alumnos tienen a aprenderse las fórmulas sin tener claro qué significa cada término o cómo aplicarlas. A mis alumnos procuro inculcarles que estudiar Física es mucho más que aprenderse una colección de fórmulas. Hay que entender la fenomenología del problema en cuestión y, desde luego, hay que tener claro qué representa cada término en una fórmula.
- La mayoría de los alumnos **no obtienen la relación** entre la **velocidad orbital** antes y después de la modificación de la masa de la Tierra.
- La mayoría de los alumnos **no obtienen la relación** entre el **periodo** antes y después de la modificación de la masa de la Tierra.

• Apartado b:

Esta cuestión en general ha salido bastante bien (es el apartado que tiene mayor puntuación en la opción A, junto con el 3.b). Sin embargo, hay que ser cuidadoso con lo siguiente:

- Uso de signo negativo en los **módulos** de la fuerza gravitatoria y la aceleración de la gravedad: $F_G = -G \frac{Mm}{r^2}$, $g = -G \frac{M_T}{R_T^2}$.
- Uso de vectores mal expresados: se ponen vectores pero luego no se multiplican los módulos correspondientes por vectores unitarios: $\vec{F}_G = -G \frac{Mm}{r^2}$ en vez de $\vec{F}_G = -G \frac{Mm}{r^2} \hat{r}$
- En muchos casos se parte de una expresión errónea del campo gravitatorio o de la fuerza gravitatoria. Algunos no han elevado al cuadrado el radio orbital.
- Muchísimos alumnos dan por supuesto que la masa en la Tierra y en Marte es la misma sin justificarlo.

▪ **Pregunta 2: Bloque Campo Electromagnético**

• **Apartado a:**

- **(i):** Hay que calcular la aceleración de la partícula y compararla con su velocidad (comparar sus sentidos) para determinar si la partícula se detiene o no. No basta con decir que es una partícula positiva que se mueve en el mismo sentido que el campo y por lo tanto no se detiene. El problema pide razonar la respuesta, no solamente indicar cual es la solución.
- **(i):** No utilizan la expresión vectorial que relaciona los vectores campo eléctrico y fuerza eléctrica para justificar si se detiene o no.
- **(i):** En muchos casos he detectado que plantean mal el ejercicio puesto que hablan de un movimiento espontáneo de la partícula cuando se dice claramente la dirección y sentido de su velocidad.
- **(i) y (ii):** En el análisis no tienen en cuenta el signo de la carga, e interpretan que pasaría lo mismo si tiene carga positiva y negativa.
- **(ii):** Hay varias formas de contestar esta cuestión. Sabemos del apartado anterior que la velocidad aumenta. Por lo tanto la energía cinética también lo hará. Con un balance energético podemos deducir que la partícula se mueve hacia donde disminuye su energía potencial. En este apartado algunos alumnos utilizan la expresión del potencial que crea una carga puntual, que evidentemente no tiene sentido ya que se tiene un campo uniforme. Otro error frecuente a la hora de razonar es que hay que indicar explícitamente que el potencial electrostático disminuye en la dirección del campo eléctrico, si hiciera falta saber hacia donde disminuye el potencial (hay otras formas de plantear el problema que la anteriormente expuesta).
- **(ii):** No utilizan la conservación de la energía mecánica para justificar si la energía potencial aumenta o disminuye.

• **Apartado b:**

- Algunos (no son mayoría) suman directamente el módulo de los vectores. No son demasiados los alumnos que hacen esto (por eso la puntuación media de esta cuestión es alta) pero evidentemente es un error muy grave. En general, los que suman vectores lo hacen bien.
- Consideran que el cálculo del campo eléctrico se limita al módulo y no al vector.
- No representan gráficamente de forma adecuada la dirección y sentido de los campos eléctricos creados por cada carga en el punto solicitado.

■ **Pregunta 3: Bloque Ondas y Óptica**

• **Apartado a:**

- No saben definir cuando dos puntos están en fase o en oposición de fase. Parece que solo están en fase los puntos con valor $y = A$ o $-A$, y en oposición de fase aquellos que toman valores $y = A$ e $y = -A$.
- La distancia entre los puntos que están en fase y oposición de fase la limitan a dos puntos consecutivos sin indicarlo λ y $\lambda/2$ respectivamente.
- En bastantes casos han confundido una onda armónica con una onda estacionaria, hablando de nodos y vientres.

• **Apartado b:**

- Esta cuestión en general se hace bien. Este es el apartado con mayor puntuación de la opción A, junto con el 1.b. Aquí me gustaría hacer hincapié en la importancia del uso de las unidades ya que su uso incorrecto u omisión es sancionada.
- El único error reseñable es que no han determinado la fase inicial, dando por supuesto que era cero.

■ **Pregunta 4: Bloque Física del Siglo XX**

• **Apartado a:**

- Muchos cuentan lo que saben del efecto fotoeléctrico pero no explican en detalle el balance de energía, que es lo que se pide. No basta con escribir la fórmula de Einstein, hay que explicar qué representa cada término y como se reparte la energía (en parte para extraer los electrones, la sobrante en energía cinética). Deberían hablar de:
 - ◇ Concepto de fotón y aplicación de la cuantización de Planck.
 - ◇ Escribir la ecuación de Einstein y explicar claramente el balance de energía, indicando que significa cada término (W_{ext} , E_c y E_{inc}).
 - ◇ Influencia en el efecto de la frecuencia sobre la E_c , y de la intensidad sobre la corriente inducida.
 - ◇ Frecuencia umbral (indicando que depende de cada metal).

• **Apartado b:**

- Muchos alumnos hacen las cuentas sin analizar mínimamente si lo que sale tiene sentido. Así, no es raro ver energías cinéticas y potenciales de extracción negativos. Hay que incidir que al resolver un problema (en general) debemos comprobar (si se puede) si la solución tiene sentido.
- Aplican una regla de tres para calcular el potencial de frenado.

Opción B

■ Pregunta 1: Bloque Campo Gravitatorio

• Apartado a:

- En este apartado, al preguntarse sobre el cambio en la energía mecánica, algunos alumnos indican que la energía mecánica no cambia al ser un campo conservativo, sin tener en cuenta que el campo cambia al cambiar la masa de la Tierra.
- **Confunden radio orbital y radio de la Tierra** en la expresión de cálculo de la velocidad orbital y la energía mecánica.
- **No obtienen la relación** entre la **velocidad orbital** antes y después de la modificación del radio y la masa de la Tierra.
- **No obtienen la relación** entre la **energía mecánica** antes y después de la modificación del radio y la masa de la Tierra.

• Apartado b:

- Algunos alumnos **han considerado g constante** y han utilizado para la energía potencial $E_P = mgh$. La resolución correcta es con g variable.
- En el apartado (i) muchos alumnos **confunden la velocidad** que se pide con la **velocidad orbital**.
- Al aplicar la conservación de la energía mecánica **eliminan el valor de la energía potencial en la superficie de la Tierra**.

■ Pregunta 2: Bloque Campo Electromagnético

• Apartado a:

- Esta pregunta en general ha salido muy mal. Muy pocos han exigido que el vector fuerza total sea cero y de ahí han despejado el vector campo eléctrico para obtener la relación entre los vectores \vec{E} , \vec{B} y \vec{v} . Algunos escriben $\vec{F}_e = \vec{F}_m$ en vez de $\vec{F}_e + \vec{F}_m = 0$. Para justificar el sentido de la fuerza magnética hay que escribir su expresión, $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$.
- No representan gráficamente las direcciones de los campos y fuerzas para justificar el razonamiento. Además no indican los ejes cartesianos que utilizan, lo que dificulta la corrección y cometen errores.

• Apartado b:

- No utilizan las expresiones de Biot y Savart y Lorentz para justificar la dirección y sentido del campo magnético y la fuerza magnética respectivamente.
- No representan gráficamente las direcciones de los campos y fuerzas para justificar el razonamiento. Además no indican los ejes cartesianos que utilizan, lo que dificulta la corrección y cometen errores.
- Se limitan al cálculo del módulo de la fuerza magnética, por lo tanto confunden módulo y vector.

■ **Pregunta 3: Bloque Ondas y Óptica**

• **Apartado a:**

- En general este apartado sí está bien. De hecho, es el apartado con mayor puntuación en la opción B. Aquí algunos alumnos se confunden al poner el foco objeto e imagen para una lente divergente como si fuera convergente.
- Algunos dibujan mal los rayos para representar las imágenes.

• **Apartado b:**

- Este apartado ha salido bastante mal. Es el que tiene menor puntuación de la opción B. El problema fundamental al que se han enfrentado los alumnos es que no han sabido interpretar que la distancia que se daba era entre el objeto y la pantalla (aunque estaba claramente indicada) y la han tomado como si fuera entre el objeto y la lente.
- En general, han sabido razonar que se debe usar una lente convergente.

■ **Pregunta 4: Bloque Física del Siglo XX**

• **Apartado a:**

- En esta cuestión no basta con escribir la fórmula de Einstein. Hay primero que explicar qué es el efecto fotoeléctrico. Después explicar el efecto de la frecuencia (no olvidar indicar que la frecuencia umbral, y por lo tanto la función trabajo, varía de unos metales a otros), la intensidad y explicar el balance de energía. Muchos alumnos no dicen nada respecto a la intensidad. Otros, se limitan a poner la fórmula de Einstein sin ni siquiera indicar a qué corresponde cada término. De todas formas, en general esta cuestión ha salido bien aunque podría haber salido mejor con un poco más de cuidado. Deberían hablar de:
 - ◇ Concepto de fotón y aplicación de la cuantización de Planck.
 - ◇ Escribir la ecuación de Einstein y explicar claramente el balance de energía, indicando que significa cada término (W_{ext} , E_c y E_{inc}).
 - ◇ Influencia en el efecto de la frecuencia sobre la E_c , y de la intensidad sobre la corriente inducida.
 - ◇ Frecuencia umbral (indicando que depende de cada metal).
 - ◇ W_{ext} , indicando que depende de cada material.

• **Apartado b:**

- En esta cuestión ha habido puntuaciones extremas. Muchos alumnos la han planteado bien y la han resuelto correctamente y otros muchos no han sabido cómo plantear (o se han confundido) que la energía cinética de los electrones emitidos con longitud de onda λ_1 es el doble de los emitidos con λ_2 . Algunos lo han planteado al revés. Otros se han equivocado al resolver el sistema resultante.
- En varios casos calculan dos trabajos de extracción.

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

FÍSICA

Instrucciones:

- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
- b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
- c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
- d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

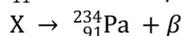
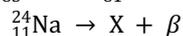
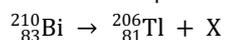
OPCIÓN A

1. a) Analice las siguientes proposiciones, razonando si son verdaderas o falsas: (i) sólo las fuerzas conservativas realizan trabajo; (ii) si sobre una partícula únicamente actúan fuerzas conservativas la energía cinética de la partícula no varía.
- b) En la superficie de un planeta de 2000 km de radio, la aceleración de la gravedad es de 3 m s^{-2} . Calcule: (i) La masa del planeta; (ii) la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie.
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

2. a) Razone si cuando se sitúa una espira circular de radio fijo, en reposo, en el seno de un campo magnético variable con el tiempo siempre se induce una fuerza electromotriz.
- b) El flujo de un campo magnético que atraviesa cada espira de una bobina de 50 vueltas viene dado por la expresión: $\Phi(t) = 2 \cdot 10^{-2} + 25 \cdot 10^{-3} t^2$ (SI). Deduzca la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la bobina y calcule su valor para $t = 10 \text{ s}$, así como la intensidad de corriente inducida en la bobina, si ésta tiene una resistencia de 5Ω .

3. a) Señale las diferencias entre lentes convergentes y divergentes, así como al menos un uso de cada una de ellas.
- b) Desde el aire se observa un objeto luminoso que está situado a 1 m debajo del agua. (i) Si desde dicho objeto sale un rayo de luz que llega a la superficie formando un ángulo de 15° con la normal, ¿cuál es el ángulo de refracción en el aire?; (ii) calcule la profundidad aparente a la que se encuentra el objeto.
- $n_{\text{aire}} = 1$; $n_{\text{agua}} = 1,33$

4. a) Complete, razonadamente, las reacciones nucleares siguientes especificando el tipo de nucleón o átomo representado por la letra X y el tipo de emisión radiactiva de que se trata:



- b) Determine razonadamente la cantidad de ${}^3_1\text{H}$ que quedará, tras una desintegración beta, de una muestra inicial de 0,1 g al cabo de 3 años sabiendo que el periodo de semidesintegración del ${}^3_1\text{H}$ es 12,3 años, así como la actividad de la muestra al cabo de 3 años.

$$m({}^3_1\text{H}) = 3,016049 \text{ u}; 1\text{u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD
CURSO 2017-2018**

FÍSICA

Instrucciones:

- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
- b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
- c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
- d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. a) Dibuje las líneas de campo gravitatorio de dos masas puntuales de igual valor y separadas una cierta distancia. ¿Existe algún punto donde la intensidad de campo gravitatorio se anula? ¿Y el potencial gravitatorio? Razone sus respuestas.
- b) Dos masas iguales de 50 kg se sitúan en los puntos A (0,0) m y B (6,0) m. Calcule: (i) El valor de la intensidad del campo gravitatorio en el punto P (3,3) m; (ii) si situamos una tercera masa de 2 kg en el punto P, determine el valor de la fuerza gravitatoria que actúa sobre ella.
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
2. a) Un protón y una partícula alfa se mueven en el seno de un campo magnético uniforme describiendo trayectorias circulares idénticas. ¿Qué relación existe entre sus velocidades, sabiendo que $m_\alpha = 4 m_p$ y $q_\alpha = 2 q_p$?
- b) Un electrón se mueve con una velocidad de $2 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$ en el seno de un campo magnético uniforme de módulo $B = 0,25 \text{ T}$. Calcule la fuerza que ejerce dicho campo sobre el electrón cuando las direcciones del campo y de la velocidad del electrón son paralelas, y cuando son perpendiculares. Determine la aceleración que experimenta el electrón en ambos casos.
- $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
3. a) ¿Es lo mismo velocidad de vibración que velocidad de propagación de una onda? Justifique su respuesta en base a sus expresiones matemáticas correspondientes.
- b) Dada la onda de ecuación:
- $$y(x,t) = 4 \text{ sen}(10\pi t - 0,1\pi x) \text{ (SI)}$$
- Determine razonadamente: (i) La velocidad y el sentido de propagación de la onda; (ii) el instante en el que un punto que dista 5 cm del origen alcanza su velocidad de máxima vibración.
4. a) Se ilumina la superficie de un metal con dos fuentes de luz distintas observándose lo siguiente: con la primera de frecuencia ν_1 e intensidad I_1 no se produce efecto fotoeléctrico mientras que si la iluminamos con la segunda de frecuencia ν_2 e intensidad I_2 se emiten electrones. (i) ¿Qué ocurre si se duplica la intensidad de la fuente 1?; (ii) ¿y si se duplica la intensidad de la luz de la fuente 2?; (iii) ¿y si se incrementa la frecuencia de la fuente 2? Razone sus respuestas.
- b) Para poder determinar la constante de Planck de forma experimental se ilumina una superficie de cobre con una luz de $1,2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ observándose que los electrones se emiten con una velocidad de $3,164 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$. A continuación se ilumina la misma superficie con otra luz de $1,4 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ y se observa que los electrones se emiten con una velocidad de $6,255 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$. Determine el valor de la constante de Planck y la función trabajo del cobre.
- $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en Septiembre de 2018 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en Septiembre de 2018 en la Universidad de Sevilla

A continuación se muestran los resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Sevilla. Esta información es completa ya que todos los correctores han aportado sus datos.

Los alumnos han elegido aproximadamente por igual ambas opciones (véase tabla 1). Los resultados han sido muy malos en las dos opciones, obteniéndose un número de aprobados y una calificación media semejantes en ambas (véanse tablas 2 y 3).

Opción A	Opción B
51,1%	48,9%

Table 1: Exámenes por opción.

Opción A	Opción B
22,4%	26,6%

Table 2: Aprobados en cada opción (porcentaje de aprobados frente al total en cada opción).

Opción A

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	Examen
Media	0,36	0,71	0,21	0,31	0,32	0,46	0,60	0,26	3,22

Opción B

Pregunta	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	Examen
Media	0,53	0,55	0,27	0,50	0,43	0,47	0,40	0,21	3,34

Table 3: Puntuación media en cada opción.

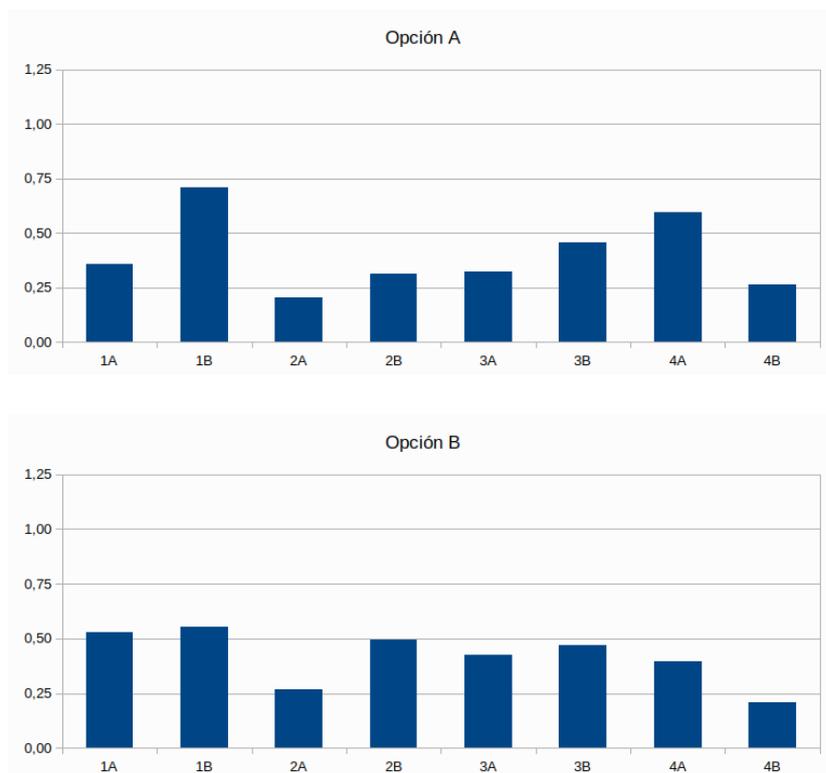


Figure 1: Calificaciones medias por apartados en las dos opciones.

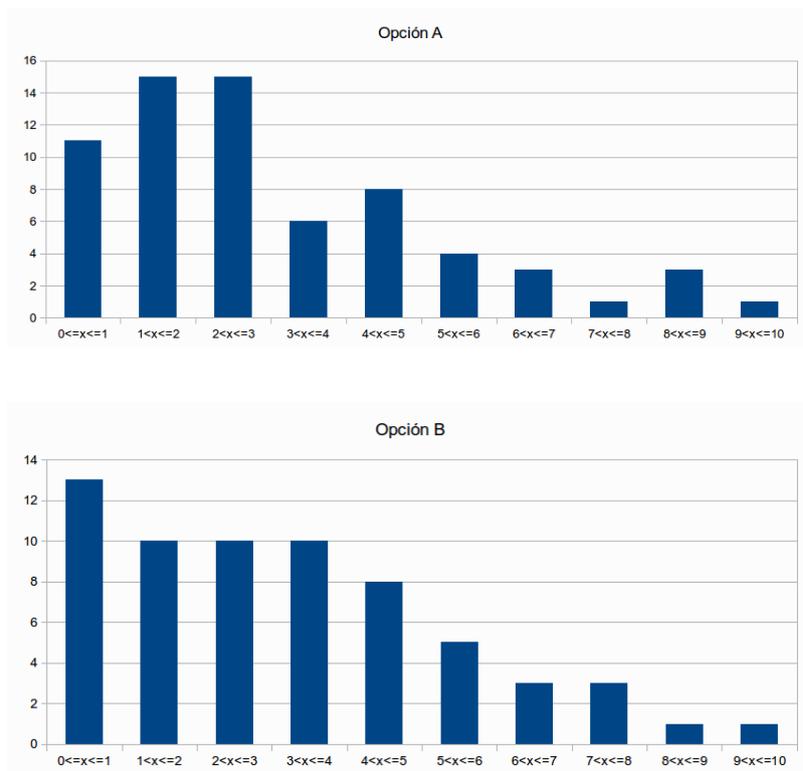


Figure 2: Distribución de las calificaciones medias por opciones (número de exámenes en cada franja).

Errores más Frecuentes en Física en Septiembre de 2018 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la Prueba de Evaluación de Bachillerato y Acceso a la Universidad en septiembre de 2018 en la Universidad de Sevilla en la materia “Física”.

De forma general es raro que los alumnos vayan **explicando los pasos** que va dando en la resolución de los ejercicios, no citando las **leyes y teorías** que van aplicando en los mismos. Se recuerda que el uso incorrecto u omisión de **unidades** es penalizado. Por último, los ejercicios hay que resolverlos **exclusivamente con los datos del enunciado**.

Opción A

• Pregunta 1: Bloque Campo Gravitatorio

– Apartado a:

* (i):

- No definen el trabajo para indicar que cuando se desplaza el punto de aplicación de cualquier fuerza (no sólo las conservativas) se realiza trabajo (excepto cuando el desplazamiento y la fuerza son perpendiculares).

* (ii):

- No indican (ni deducen) que si sólo actúan fuerzas conservativas sobre la partícula, la energía mecánica se conserva.

– Apartado b:

* (i):

- Expresión errónea de la intensidad del campo gravitatorio.
- Unidades erróneas en la resolución (no pasan los km a m) con lo que el resultado es absurdo.

* (ii):

- Expresión errónea de velocidad de escape.
- Unidades erróneas en la resolución (no pasan los km a m) con lo que el resultado es absurdo.

- **Pregunta 2: Bloque Campo Electromagnético**

- **Apartado a:**

Esta cuestión ha salido bastante mal. La mayoría dice que siempre hay fuerza electromotriz inducida porque al ser el campo magnético variable, el flujo también lo será. No tienen en cuenta que si las líneas de campo magnético son paralelas al plano de la espira (perpendiculares al vector superficie) no hay flujo.

- * No utilizan la expresión del flujo magnético para realizar el análisis.
- * No indican que la variación del flujo depende de B, S y del coseno del ángulo que forman el campo magnético y el vector superficie.
- * No utilizan la expresión de la ley de Lenz-Faraday en el análisis.

- **Apartado b:**

- * No incluyen el número de espiras en el cálculo.
- * Aplican erróneamente la expresión de Lenz-Faraday.
- * Aplican erróneamente la ley de Ohm.
- * Algunos expresan la fuerza electromotriz en “Wb”.

- **Pregunta 3: Bloque Ondas y Óptica**

- **Apartado a:**

Muchos dibujan la representación o la forma de las lentes convergentes y divergentes pero no indican cómo es el trazado de rayos.

- * Confunden lentes y espejos. Los alumnos analizan la diferencia entre espejos cóncavos y convexos.
- * No conocen las diferencias: formación de imágenes (real o virtual), foco imagen y objeto, etc ...

- **Apartado b:**

- * Algunos toman el ángulo de incidencia entre los rayos y el plano de separación de los medios y no entre los rayos y la normal.
- * Planteamiento erróneo del ejercicio. Plantean el ejercicio al revés, el rayo de luz parte del aire y se refracta en el agua.
- * Representación errónea del trazado de los rayos incidente y refractado.
- * No conocen lo que significa profundidad aparente. Muy pocos han hecho correctamente el apartado (ii).

- **Pregunta 4: Bloque Física del Siglo XX**

- **Apartado a:**

- * Ajuste erróneo de las ecuaciones y en muchos casos ni siquiera se justifica el mismo.
- * Sólo se cita el tipo de reacción sin justificar el mismo, es decir, solo dicen si la emisión es α o β pero sin justificarlo.

- **Apartado b:**

- * Fallan al calcular el número de núcleos. Algunos utilizan el número de Avogadro para hacer esta conversión. Esto no está permitido ya que en este caso el número de Avogadro no es un dato del enunciado.

- * utilizan la λ en años⁻¹ para hallar la actividad. λ debe estar en s⁻¹ para obtener una actividad en Bq.
- * No conocen la expresión de cálculo de la actividad, y los que lo hacen no la aplican en las unidades correctas.

Opción B

• Pregunta 1: Bloque Campo Gravitatorio

– Apartado a:

- * Dibujan las líneas de campo como si fueran dos masas aisladas.
- * Muchos usan $E_P = \frac{GMm}{r}$ en vez de $E_P = -\frac{GMm}{r}$, aunque esto no afecta al razonamiento.
- * Representación errónea de los vectores campo gravitatorio creados en el punto solicitado.
- * No utilizar el principio de superposición para justificar el razonamiento.

– Apartado b:

- * En (i) prácticamente nadie utiliza la simetría del problema para calcular \vec{g} . En vez de esto, calculan \vec{g} producido por cada carga (en forma vectorial) y luego los suman.
- * Algunos se equivocan en el sentido de \vec{g} y lo ponen saliente de la masa en vez de entrante.
- * En (ii) sorprendentemente casi ningún alumno utiliza la expresión $\vec{F} = m\vec{g}$ (\vec{g} se ha calculado en el apartado anterior). Tampoco usan la simetría del problema para calcular \vec{F} . Calculan las fuerzas producidas por cada masa y luego las suman. En general, la mayoría suma \vec{g} y \vec{F} correctamente (en forma vectorial). Son pocos los que suman los módulos.
- * Algunos no aplican el principio de superposición.

• Pregunta 2: Bloque Campo Electromagnético

– Apartado a:

- * Algunos deducen o aplican erróneamente de la expresión que relaciona: q , v , m , B y R .
- * Algunos deducen (o expresan) el radio de la trayectoria correctamente pero muchos se equivocan al obtener la relación de velocidades de las dos partículas.

– Apartado b:

- * No utilizan la expresión de Lorentz correctamente para calcular la fuerza en cada caso planteado.
- * Calculan erróneamente la aceleración en el caso correspondiente.
- * Algunos calculan la fuerza utilizando la expresión $F = qvB$ sin indicar que se trata del caso en el que las direcciones de la velocidad y del campo son perpendiculares.

- **Pregunta 3: Bloque Ondas y Óptica**

- **Apartado a:**

- * No utilizan las expresiones de la velocidad de vibración y propagación para analizar la cuestión.
 - * Confusión entre lo que significa velocidad de vibración y propagación.

- **Apartado b (i):**

- * Cálculo erróneo de la velocidad de propagación, la expresión utilizada no es correcta.
 - * No justifican el sentido de propagación de la onda correctamente.
 - * Para determinar el sentido de propagación de una onda que se propaga en el eje x hay que comparar los signos de kx y ωt . Si son iguales, la onda se propaga en sentido negativo del eje x y si son distintos se propaga en sentido positivo. No basta con fijarnos sólo en el signo de kx . No es correcto decir que una onda se propaga en sentido positivo del eje x debido a que kx tiene signo negativo.

- **Apartado b (ii):**

- * Cálculo erróneo de la expresión general de la velocidad de vibración (derivan la ecuación de la onda de forma incorrecta).
 - * Analizan mal cuando la velocidad de vibración es máxima.

- **Pregunta 4: Bloque Física del Siglo XX**

- **Apartado a:**

Los errores más graves detectados en este apartado teórico son:

- * i) No saben que un aumento de la intensidad supone un aumento de fotones incidentes pero de la misma energía, por lo tanto no se modifica la frecuencia incidente y no hay efecto fotoeléctrico.
 - * ii) No saben que un aumento de la intensidad supone un aumento de fotones incidentes pero de la misma energía, por lo tanto se duplica el número de fotoelectrones emitidos y la intensidad de la corriente.
 - * iii) No aplican la ecuación de Einstein para justificar que se produce un aumento de la energía cinética de los fotoelectrones emitidos.

- **Apartado b:**

- * Aplicación errónea de la ecuación de Einstein del efecto fotoeléctrico.
 - * Errores básicos en el desarrollo matemático del apartado.
 - * Uso incorrecto de unidades o ausencia de las mismas.
 - * Usan el valor de la constante de Planck sin haberlo obtenido. Eso no se puede hacer ya que los problemas hay que resolverlos con los datos proporcionados por el enunciado.