

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

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

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 2021	1
Informe de junio 2021	3
Examen de julio 2021	11
Informe de julio 2021	13



**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 Cádiz

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

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Cádiz**. 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 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.

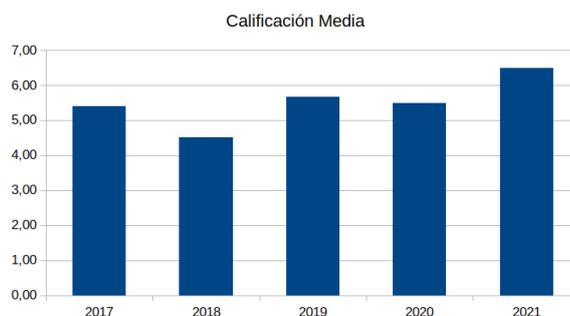


Figura 1: Calificación media en la convocatoria ordinaria en los últimos años.

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

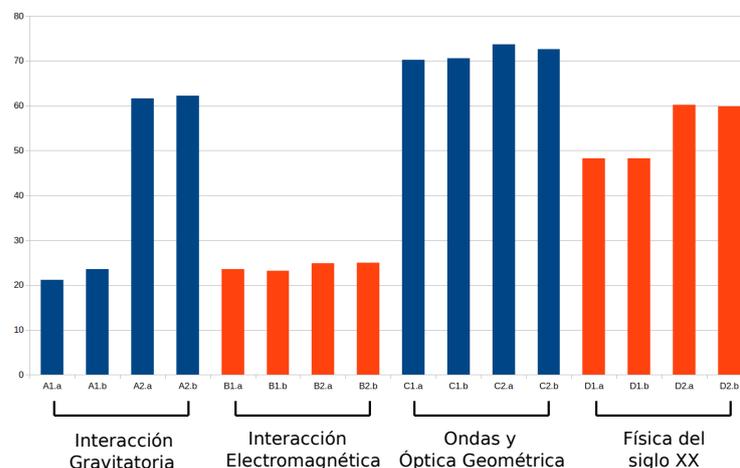


Figura 2: Porcentaje de exámenes por apartados.

- 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

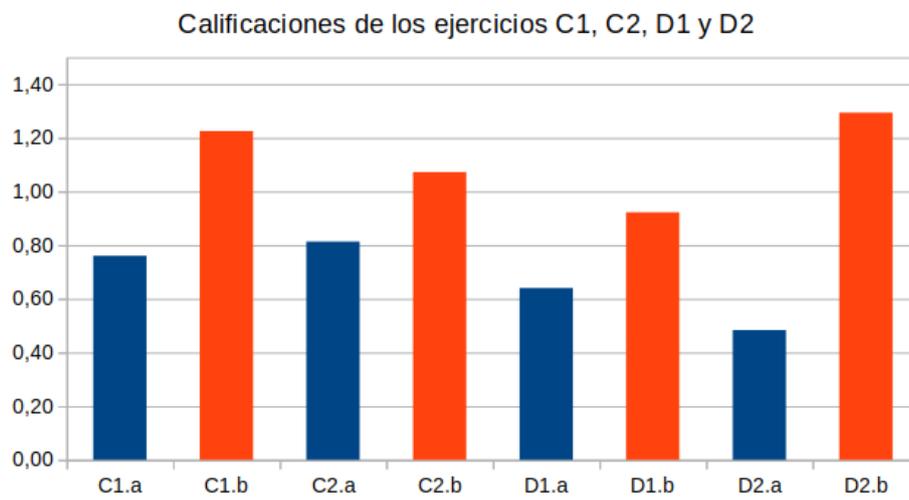
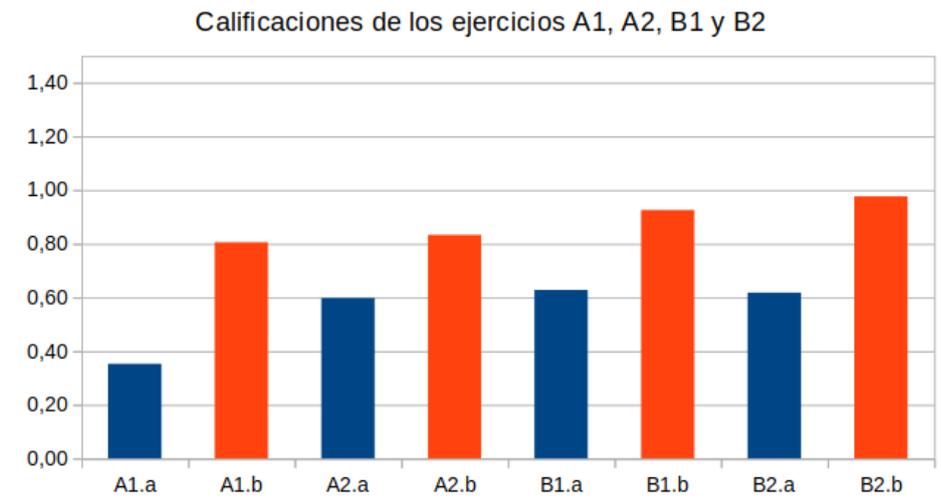


Figura 3: Calificaciones medias por apartados.

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 Cádiz

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en junio de 2021 en la Universidad de Cádiz 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

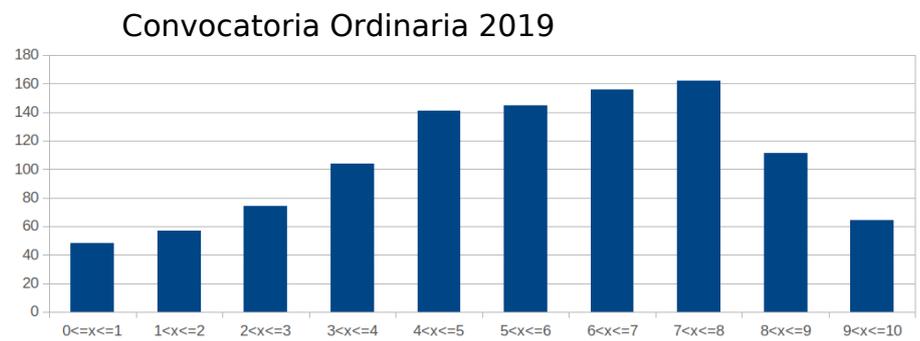
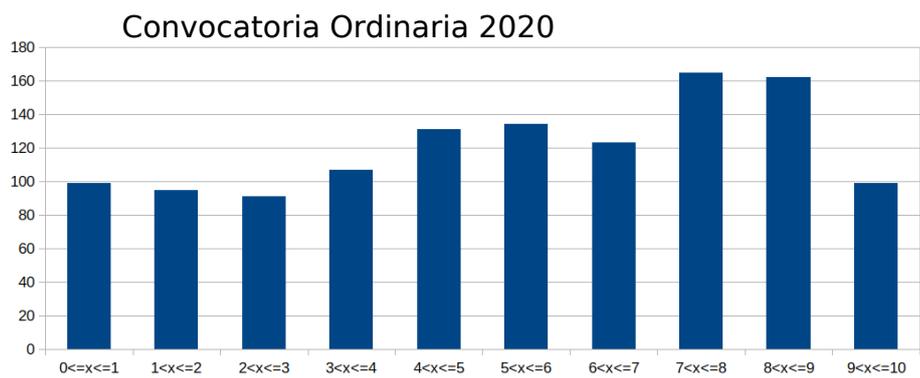
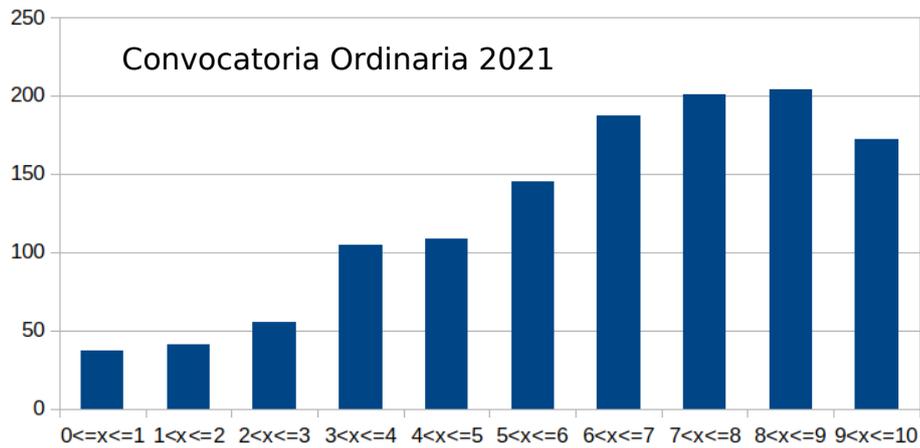


Figura 4: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre las convocatorias ordinarias de los tres últimos años.

- 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:

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

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 Cádiz

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

A continuación se muestran los **resultados estadísticos obtenidos a partir de la información proporcionada por los correctores de Física de la Universidad de Cádiz**. 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 ?? 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.

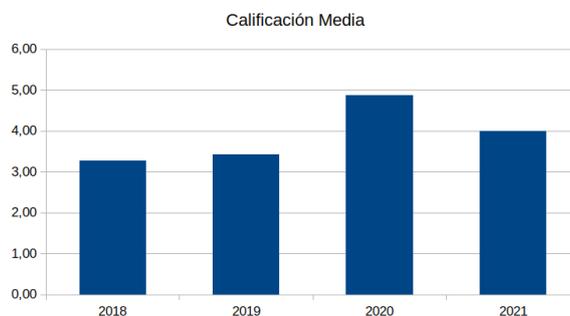


Figura 1: Calificación media en la convocatoria extraordinaria en los últimos años.

En la gráfica ?? 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:

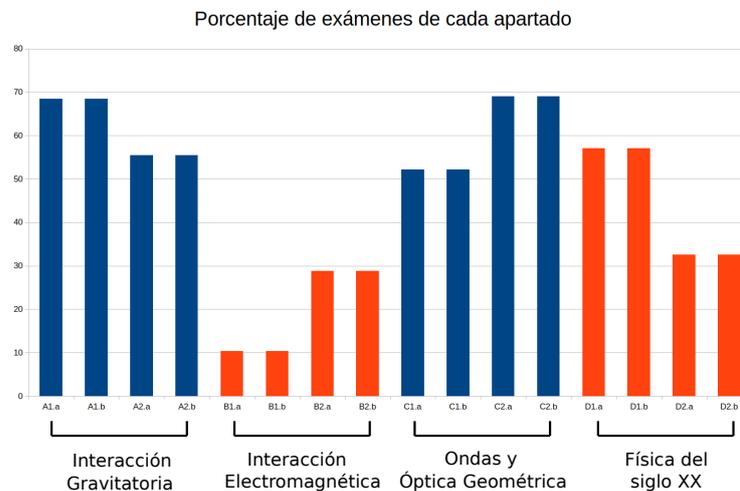


Figura 2: Porcentaje de exámenes por apartados.

- 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 ?? 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 ?? y en la gráfica ?? 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	0,00	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 ?? 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.

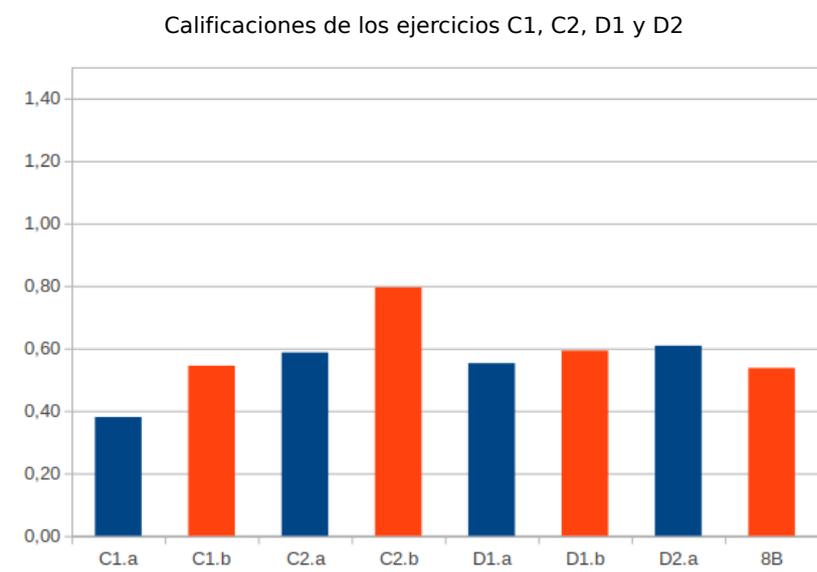
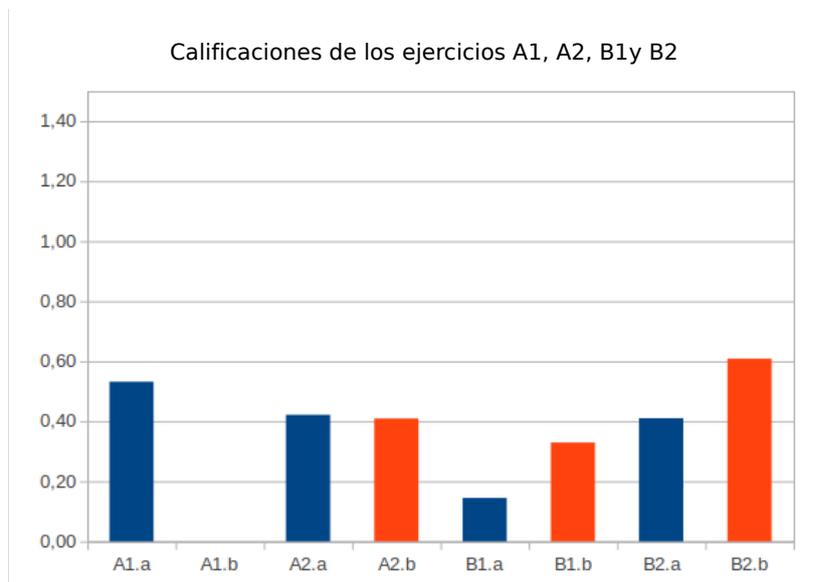


Figura 3: Calificaciones medias por apartados.

Número de exámenes por tramo

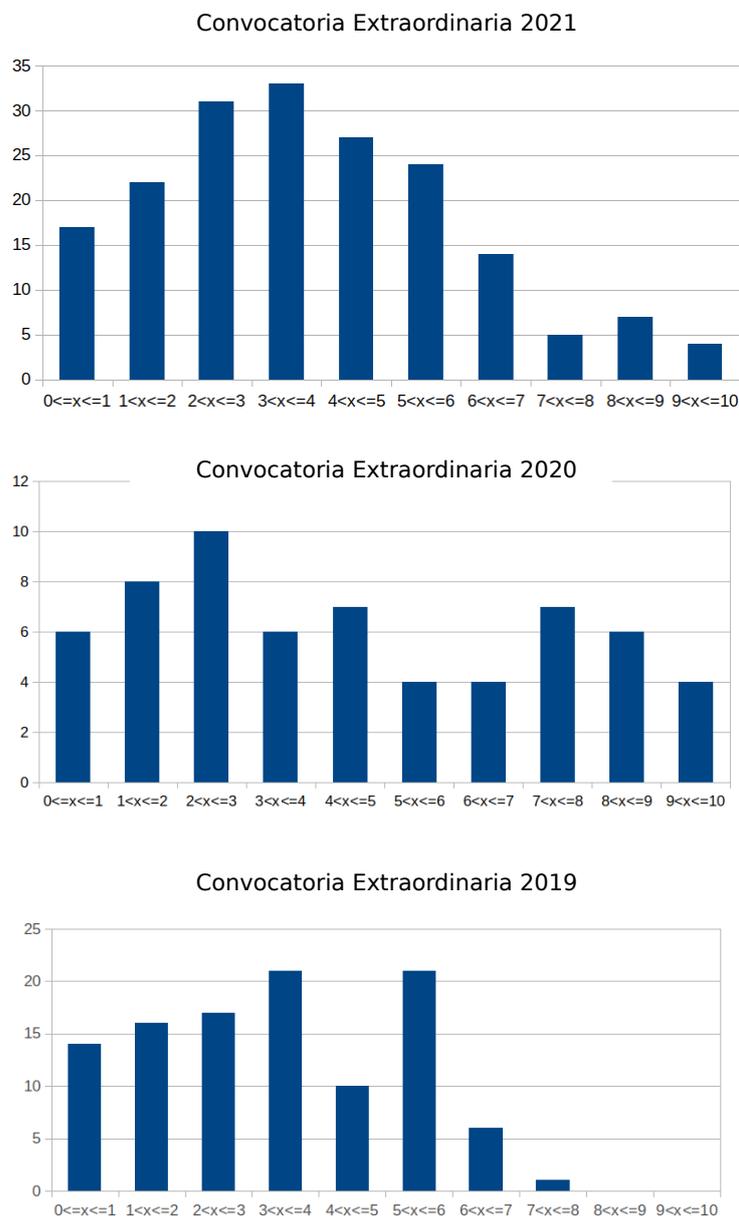


Figura 4: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre las convocatorias extraordinarias de los tres últimos años.

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

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en julio de 2021 en la Universidad de Cádiz 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.