



- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.
 - c) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). El alumno/a debe desarrollar un ejercicio por cada bloque. En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, solo será tenido en cuenta el respondido en primer lugar en cada bloque.
 - d) Puede utilizar regla, compás y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - e) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - f) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) CAMPO GRAVITATORIO

- A1. a)** Nuestra galaxia vecina, Andrómeda, tiene una masa de 1,5 veces la masa de la Vía Láctea. A escala galáctica, ambas se pueden considerar como dos masas puntuales. **i)** Justifique razonadamente si existe algún punto entre las galaxias donde se anule el campo gravitatorio originado por ambas. En caso afirmativo, determine la relación entre las distancias de ese punto a cada galaxia. **ii)** ¿Se anula el potencial gravitatorio en algún punto entre ambas galaxias? Justifique su respuesta.
- b)** Se sitúa una masa puntual de 3 kg en el punto A(0,-2) m y otra de 2 kg en el punto B(3,0) m. Calcule: **i)** el campo gravitatorio en el origen de coordenadas, ayudándose de un esquema; **ii)** el potencial gravitatorio en el origen de coordenadas.
- $$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

- A2. a)** Razone si son verdaderos los siguientes enunciados: **i)** Si sobre una partícula sólo actúan fuerzas conservativas, su energía mecánica aumenta. **ii)** Si sólo actúan fuerzas de rozamiento en sentido contrario al desplazamiento, la energía mecánica de una partícula aumenta.
- b)** Una masa de 5 kg se lanza hacia abajo por un plano inclinado sin rozamiento de 15° respecto de la horizontal con velocidad inicial de 3 m s^{-1} . Tras recorrer 2 m a lo largo del plano inclinado llega a una superficie horizontal con rozamiento. Cuando ha recorrido 2 m sobre la superficie horizontal, su velocidad es de 1 m s^{-1} . **i)** Represente un diagrama de las fuerzas sobre la masa en cada superficie. **ii)** Utilizando consideraciones energéticas, calcule el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento en el recorrido descrito. **iii)** Calcule el coeficiente de rozamiento en el tramo horizontal.
- $$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$$

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

- B1. a)** Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: **i)** En una espira circular de radio R , situada con su plano perpendicular a un campo magnético de módulo $B(t) = a t + b$, siendo a y b constantes y t el tiempo, se induce una fuerza electromotriz constante. **ii)** Cuando se sitúa una espira en reposo en el seno de un campo magnético variable con el tiempo, siempre se induce una fuerza electromotriz.
- b)** Una espira circular de 20 cm de radio está situada en el plano XY en una región en la que hay un campo magnético variable en el tiempo $B(t) = 3 t^2 - 2 t$ (S.I.) en sentido negativo del eje OZ. **i)** Obtenga la expresión del flujo magnético en función del tiempo. **ii)** Calcule la fuerza electromotriz inducida para $t = 2$ s. **iii)** Razone el sentido de la corriente inducida en la espira.



- B2. a)** Un electrón que se mueve en línea recta penetra en una región del espacio en la que existe un campo eléctrico y un campo magnético perpendiculares entre sí. Explique la relación que debe existir entre los campos y la velocidad para que la partícula continúe en trayectoria rectilínea.
- b)** Por dos conductores rectilíneos muy largos, paralelos y separados por una distancia de 2 m circulan corrientes eléctricas de 1 y 3 A. Determine, apoyándose en un esquema, a qué distancia del primer hilo se anula el campo magnético en los siguientes casos: **i)** las dos corrientes van en el mismo sentido; **ii)** las corrientes van en sentidos opuestos.
- $$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

C) VIBRACIONES Y ONDAS

- C1. a) i)** Construya la imagen formada en un espejo cóncavo para un objeto situado a una distancia del espejo mayor que su radio de curvatura, explicando el trazado de rayos correspondiente. **ii)** Indique y justifique las características de la imagen.
- b)** Un objeto de 4 cm se sitúa a 36 cm de una lente delgada convergente de distancia focal 12 cm. **i)** Calcule la posición y el tamaño de la imagen, indicando el criterio de signos aplicado. **ii)** Realice el trazado de rayos e indique las características de la imagen.
- C2. a)** Explique las diferencias entre ondas longitudinales y ondas transversales, proporcionando un ejemplo representativo de cada tipo.
- b)** Considere un oleaje que se propaga en el sentido positivo del eje OX. Una boya, situada en $x = 10$ m, describe una oscilación armónica vertical con una amplitud de 0,4 m y un periodo de 2 segundos. La velocidad de propagación de las olas en la superficie del mar es de $0,5 \text{ m s}^{-1}$. Determine razonadamente: **i)** la longitud de onda de las olas; **ii)** la ecuación de onda, asumiendo que, en el instante inicial $t = 0$ s, la altura de la boya es máxima; **iii)** la velocidad máxima de oscilación de la boya.

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

- D1. a)** Razone si las siguientes afirmaciones son correctas: **i)** La energía de los fotoelectrones emitidos por un metal irradiado es la misma que la de los fotones absorbidos por dicho metal. **ii)** Si se irradia un metal con luz blanca, produciéndose el efecto fotoeléctrico en todo el rango de frecuencias de dicha luz, la mayor energía cinética corresponderá a los fotoelectrones emitidos por las componentes espectrales de la región del rojo.
- b)** Al iluminar un metal con luz de frecuencia $2,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ se emiten electrones cuyo potencial de frenado es de 7,20 V. A continuación, se ilumina con otra luz de longitud de onda $1,8 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ y el potencial disminuye a 3,75 V. Determine razonadamente: **i)** el valor de la constante de Planck; **ii)** el trabajo de extracción del metal.
- $$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$
- D2. a)** Explique razonadamente el concepto de defecto de masa, su expresión matemática y su relación con la estabilidad de un núcleo atómico.
- b) i)** Calcule la energía de enlace por nucleón para los nucleidos ${}^3_1\text{H}$ y ${}^3_2\text{He}$. **ii)** Indique razonadamente cuál de ellos es más estable.
- $$m({}^3_1\text{H}) = 3,016049 \text{ u}; m({}^3_2\text{He}) = 3,016029 \text{ u}; m_n = 1,008665 \text{ u}; m_p = 1,007276 \text{ u}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Resultados Estadísticos y Errores más Frecuentes en Física en la PEvAU en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2024 en la Universidad de Sevilla

Resultados Estadísticos en Física en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2024 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 la tabla 1 y en la gráfica 1 pueden verse las calificaciones de Física en la convocatoria extraordinaria de la PEvAU en los últimos años. Como puede apreciarse, la calificación media se ha ido incrementando hasta el año 2023, con alguna fluctuación. Esto puede deberse, en parte, por la peculiar situación de los exámenes a partir del 2020. En el año 2024 se observa una reducción en la calificación media de aproximadamente un 23 % respecto al año anterior. Esta reducción, también observada en la convocatoria ordinaria, puede estar relacionada con el cambio de modelo de examen ya que en este año los estudiantes han tenido que elegir una pregunta de cada uno de los cuatro bloques de los que se compone el examen y no han podido elegir cuatro preguntas de solamente dos o tres bloques.

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
2023	5,17	64,8
2024	3,98	32,3

Tabla 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:

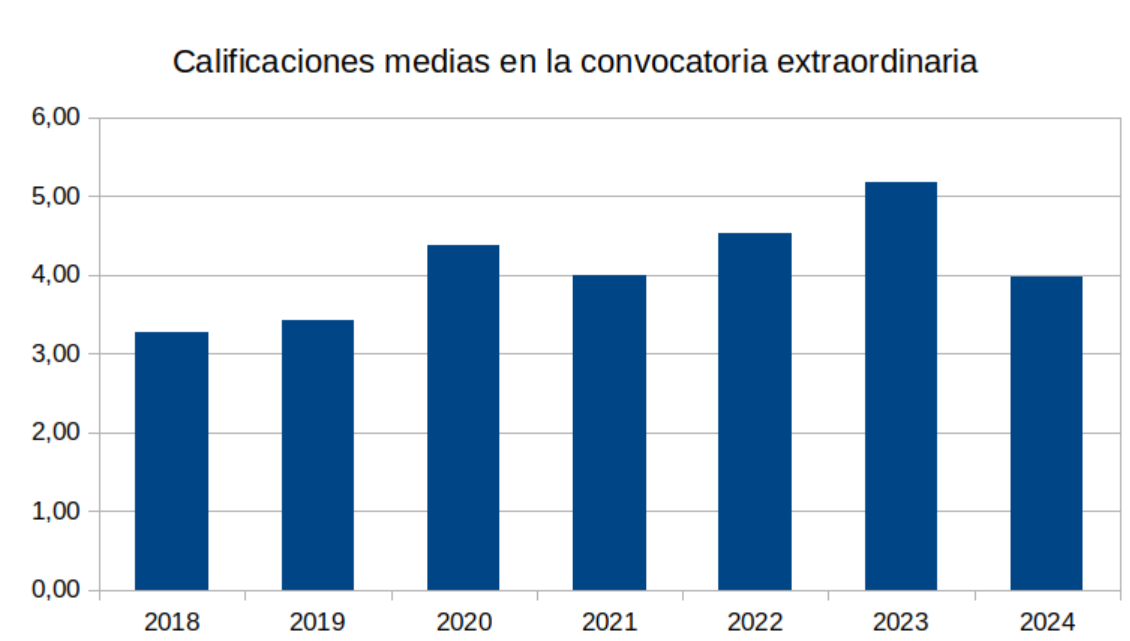


Figura 1: Calificaciones medias en la convocatoria extraordinaria en los últimos años.

- Ejercicios A1 y A2: Campo Gravitatorio.
- Ejercicios B1 y B2: Campo Electromagnético.
- Ejercicios C1 y C2: Vibraciones y Ondas.
- Ejercicios D1 y D2: Física Relativista, Cuántica, Nuclear y de Partículas.

Para interpretar la gráfica 2 hay que tener en cuenta que los estudiantes deben elegir un ejercicio de cada bloque. Puede observarse que en el bloque de Campo Electromagnético los estudiantes han elegido más o menos por igual ambos ejercicios. En los bloques de Campo Gravitatorio y Vibraciones y Ondas los estudiantes se han decantado mayoritariamente por los primeros ejercicios mientras que en el bloque de Física Relativista, Cuántica, Nuclear y de Partículas han elegido el segundo.

En la tabla 2 y en la gráfica 3 puede observarse que los mejores resultados para los apartados “a” se han obtenido en A2.a y D2.a y los peores en B1.a, C1.a y C2.a. Con respecto a los apartados “b”, los mejores resultados se han obtenido en C1.b y C2.b y los peores en D1.b.

Pregunta	A1.a	A1.b	A2.a	A2.b	B1.a	B1.b	B2.a	B2.b
	0,41	0,72	0,58	0,71	0,27	0,75	0,33	0,58

Pregunta	C1.a	C1.b	C2.a	C2.b	D1.a	D1.b	D2.a	D2.b
	0,28	0,84	0,24	0,80	0,31	0,38	0,51	0,68

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 el 2024 con los obtenidos en los años 2022 y 2021 (no se disponen de datos para el 2023). Si comparamos los resultados obtenidos en el 2022 con los obtenidos en el 2024, puede observarse que el tramo 2-3 aumenta considerablemente y el tramo 9-10 se reduce un poco.

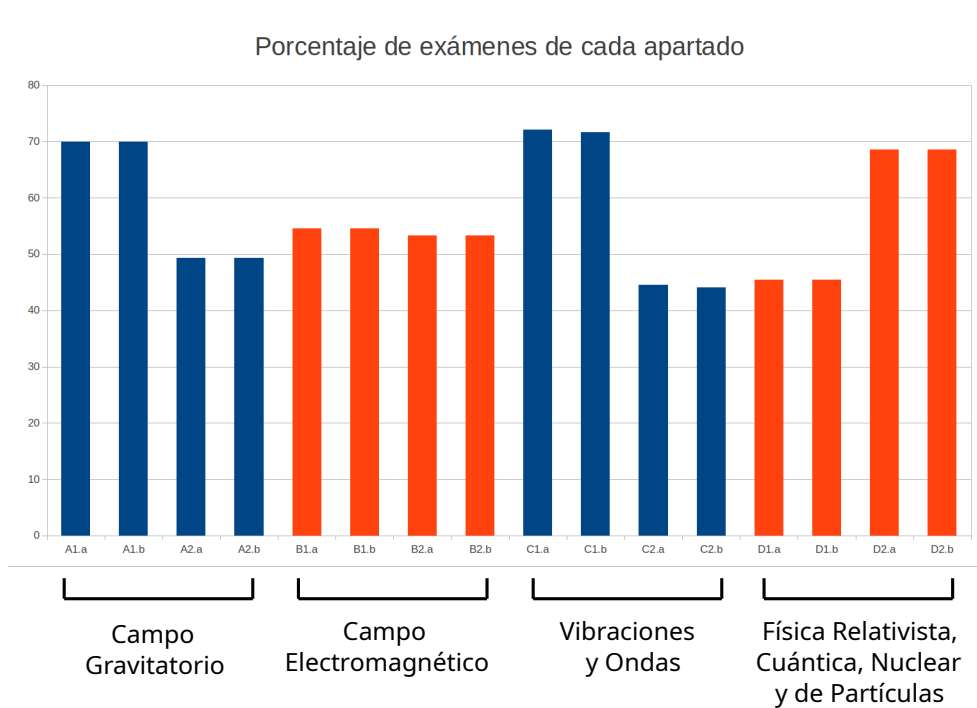


Figura 2: Porcentaje de exámenes por apartados.

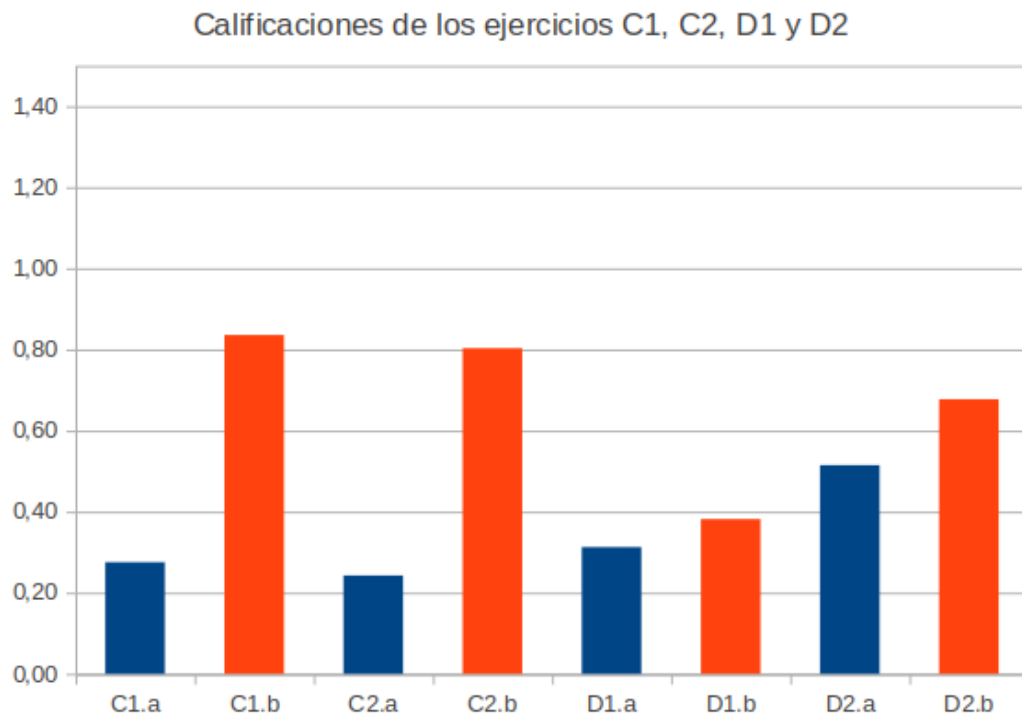
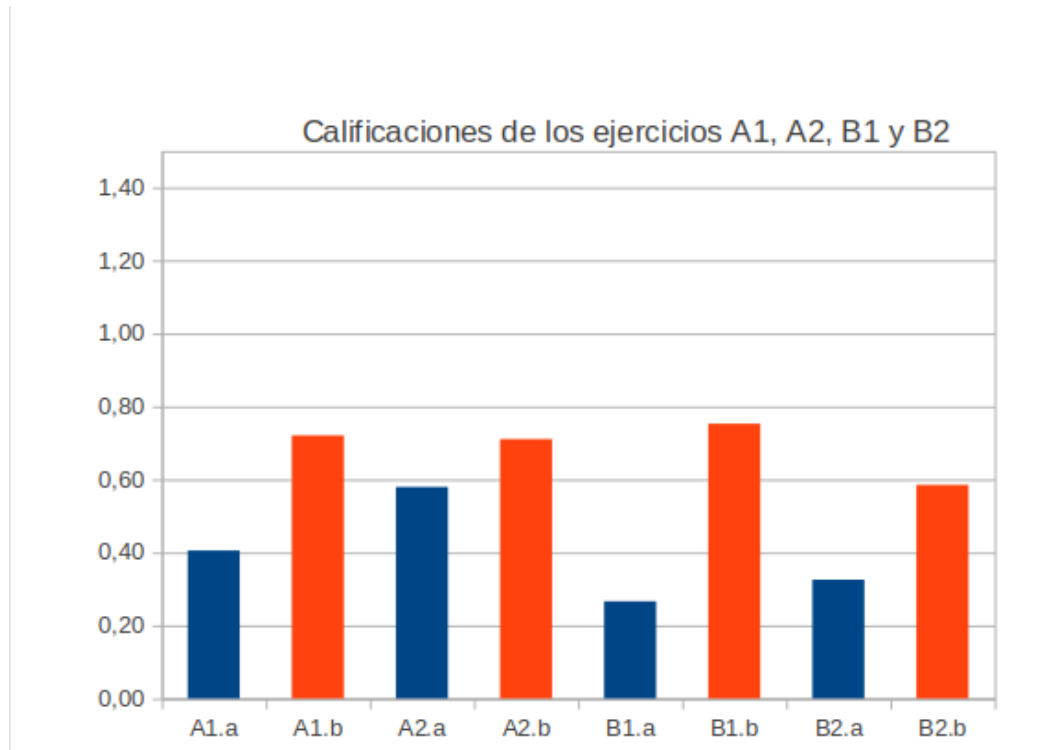


Figura 3: Calificaciones medias por apartados.

Número de exámenes por tramo

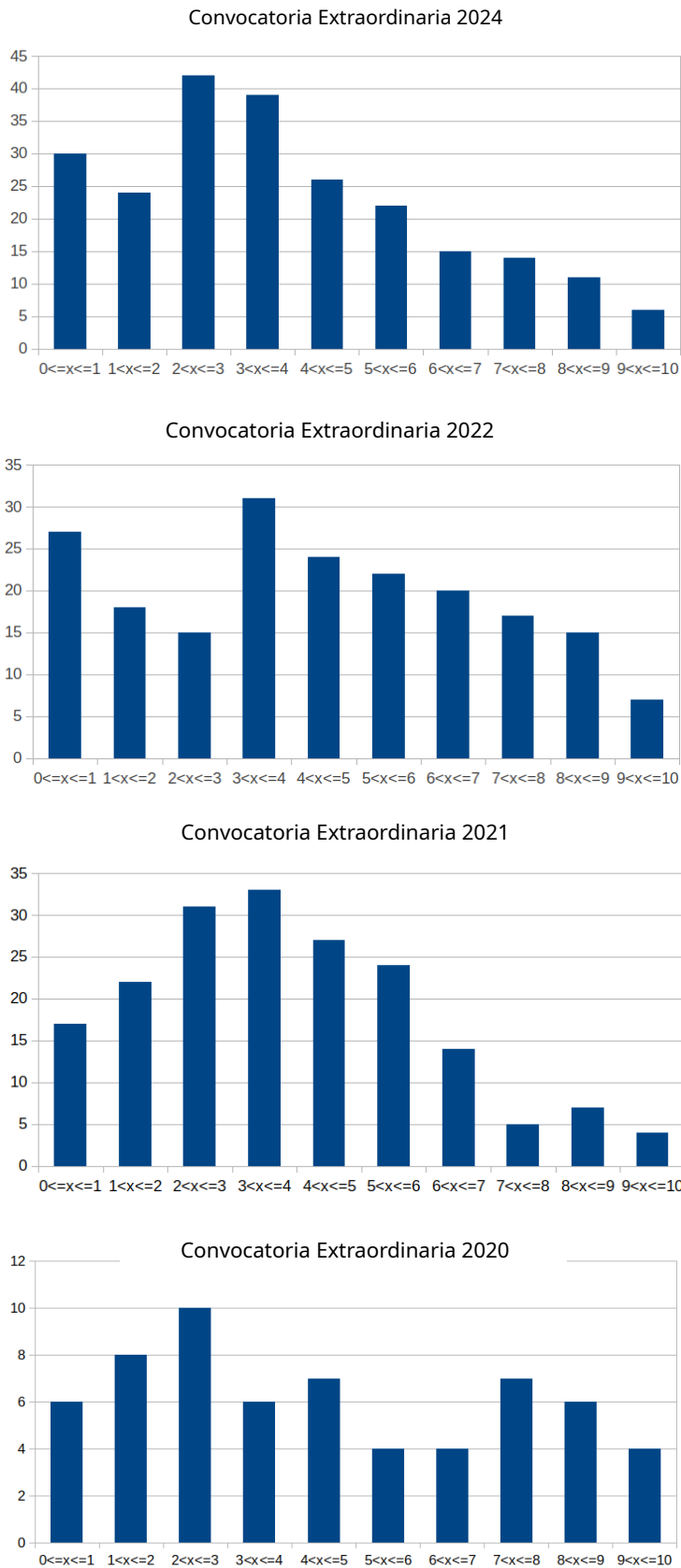


Figura 4: Número de exámenes por tramos. Comparativa entre las convocatorias extraordinarias de los últimos años.

Errores más Frecuentes en Física en la Convocatoria Extraordinaria (Julio) de 2024 en la Universidad de Sevilla

A continuación se detallan los errores más frecuentes detectados por los correctores de la PEvAU en julio de 2024 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) Campo Gravitatorio

■ Ejercicio A1

● Apartado a:

- Calculan la relación entre el punto donde se anula el campo y la distancia entre galaxias en vez de calcular la relación entre las distancias de ese punto a cada galaxia, que es lo que se pide en el enunciado.
- Se olvidan del signo menos del potencial gravitatorio (ponen $V = k \frac{q}{r}$ en vez de $V = -k \frac{q}{r}$).
- Afirma que el potencial siempre es negativo sin indicar su expresión ($V = -k \frac{q}{r}$).
- No representan bien los vectores de campo gravitatorio. Suelen representarlos desde las masas hacia el punto considerado.
- Indican que el potencial no se anula por ser escalar, lo cual es falso. No se anula por ser un escalar que siempre es negativo.
- Dan carácter vectorial al potencial.
- Confusión muy frecuente entre carácter escalar y vectorial. Expresan de manera errónea un vector igualando la magnitud vectorial a un escalar.
- Incluyen el signo menos en el valor del módulo del campo gravitatorio y olvidan con frecuencia el signo menos del potencial

● Apartado b:

- Se equivocan al poner las masas en las coordenadas indicadas en el enunciado.

■ Ejercicio A2

● Apartado a:

Ningún comentario.

● Apartado b:

- Dibujan la velocidad como si fuera una fuerza.
- Dibujar una fuerza inexistente en la dirección del movimiento.
- Representan mal en el diagrama la fuerza de rozamiento, poniendo el punto de aplicación en el centro de masas.

B) Campo Electromagnético

■ Ejercicio B1

● Apartado a:

- i) Afirman que el enunciado es verdadero sin calcular la fuerza electromotriz inducida.
- i) Confunden que el plano de la espira sea perpendicular a \vec{B} con que \vec{S} sea perpendicular a \vec{B} .

● Apartado b:

- iii) Indican el sentido de la corriente inducida (sea correcto o no) debido a la regla de la mano derecha. No citan la ley de Lenz ni indican si el flujo está aumentando o disminuyendo.
- Usan $\varepsilon_{\text{ind}} = \frac{d\phi_m}{dt}$ en vez de $\varepsilon_{\text{ind}} = -\frac{d\phi_m}{dt}$

■ Ejercicio B2

● Apartado a:

- Razonan sin indicar las expresiones para calcular la fuerza eléctrica ($\vec{F}_e = q\vec{E}$) y magnética ($\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$) que actúan sobre el electrón.

● Apartado b:

- ii) Sólo estudian la región entre los dos hilos y concluyen que el campo no se anula en ninguna parte, lo cual es falso.

C) Vibraciones y Ondas

■ Ejercicio C1

● Apartado a:

- No saben realizar el trazado de rayos para espejos. Los confunden con lentes.
- No indican el sentido de los rayos.
- Ponen un espejo convexo en vez de uno cóncavo.
- En el trazado de rayo, hacen pasar el rayo que va paralelo al eje óptico por el centro del espejo, no por su foco.

● Apartado b:

- No indican el criterio de signos utilizado.
- No aplican bien el criterio de signos indicado.

■ Ejercicio C2

● Apartado a:

- No saben la diferencia entre ondas longitudinales y transversales. Confunden una de ellas con ondas estacionarias.
- Indican que las ondas longitudinales van en la dirección del eje x y las transversales en la dirección del eje y

● Apartado b:

- Confunden la longitud de onda de la ola con la longitud de onda de De Broglie.

D) Física Relativista, Cuántica, Nuclear y de Partículas

- **Ejercicio D1**

No hay comentarios

- **Ejercicio D2**

En los apartados a) y b): Indican que a mayor energía de enlace mayor estabilidad cuando en realidad se cumple que a mayor energía de enlace por nucleón mayor estabilidad.

- **Apartado b:**

- Aplican $E = \Delta m c^2$ con Δm en unidades de masa atómica, no en kilogramos.