



TORREALBA

ALMODÓVAR DEL RÍO · CÓRDOBA

PLAN DE RECUPERACIÓN

Física

2º de Bachillerato

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. INTERACCIÓN GRAVITATORIA.....	4
III. INTERACCIÓN ELECTROSTÁTICA.....	5
IV. MOVIMIENTO ONDULATORIO.....	6
V. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.....	7
VI. LA LUZ Y LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS.....	9
VII. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA.....	10
VIII. INTERACCIÓN NUCLEAR.....	11



I. INTRODUCCIÓN

El presente cuaderno de ejercicios se corresponde con el trabajo a realizar durante el periodo vacacional con el fin de recuperar la materia.

Será imprescindible presentar la solución a las actividades propuestas a modo de trabajo, en folios blancos (no en hojas de cuadros) grapados, con portada en la que se incluya el nombre del alumno, el nombre de la asignatura y además será necesario copiar todos los enunciados de los ejercicios.

El examen final se elaborará con varios ejercicios que serán similares a los recogidos en este documento.

La nota se configurará con los siguientes criterios de calificación:

- ❖ 20 %: valoración del trabajo a entregar
- ❖ 80%: examen final



TORREALEJA

II. INTERACCIÓN GRAVITATORIA

1. Un satélite describe una órbita circular de radio $2R_T$ en torno a la Tierra.
 - a) Determine su velocidad orbital.
 - b) Si el satélite pesa 5000 N en la superficie terrestre, ¿Cuál será su peso en la órbita? Explique las fuerzas que actúan sobre el satélite.

2. La Luna dista de la Tierra $3,8 \times 10^8$ m, si con un cañón lo suficientemente potente se lanzara desde la Tierra hacia la Luna un proyectil:
 - a) ¿En qué punto de su trayectoria hacia la Luna la aceleración del proyectil sería nula?
 - b) ¿Qué velocidad mínima inicial debería poseer para llegar a ese punto? ¿cómo se movería a partir de esa posición?

3. La masa de la Luna es 0,01 veces la de la Tierra y su radio es 0,25 veces el radio terrestre. Un cuerpo, cuyo peso en la Tierra es de 800 N, cae desde una altura de 50 m sobre la superficie lunar.
 - a) Determine la masa del cuerpo y su peso en la Luna.
 - b) Realice el balance de energía en el movimiento de caída y calcule la velocidad con que el cuerpo llega a la superficie.

4. Un cuerpo se lanza hacia arriba por un plano inclinado de 30° , con una velocidad inicial de 10 m/s
 - a) Explique cualitativamente cómo varían las energías cinética, potencial y mecánica del cuerpo durante la subida.
 - b) ¿Cómo varía la longitud recorrida si se duplica la velocidad inicial? ¿Y si se duplica el ángulo del plano?

5. Se deja caer un cuerpo, partiendo del reposo, por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Después de recorrer 2 m llega al final del plano inclinado con una velocidad de 4 m/s y continúa deslizándose por un plano horizontal hasta detenerse. La distancia recorrida en el plano horizontal es 4 m.
 - a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando se encuentra en el plano inclinado y determine el valor del coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano inclinado.
 - b) Explique el balance energético durante el movimiento en el plano horizontal y calcule la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y el plano.

III. INTERACCIÓN ELECTROSTÁTICA

6. Una partícula de carga $+3 \cdot 10^{-9}$ C está situada en un campo eléctrico uniforme dirigido en el sentido negativo del eje OX. Para moverla en el sentido positivo de dicho eje una distancia de 5 cm, se aplica una fuerza constante que realiza un trabajo de $6 \cdot 10^{-5}$ J y la variación de energía cinética de la partícula es $+4,5 \cdot 10^{-5}$ J.
- Haga un esquema de las fuerzas que actúan sobre la partícula y determine la fuerza aplicada.
 - Analice energéticamente el proceso y calcule el trabajo de la fuerza eléctrica y el campo eléctrico.
7. Dos cargas de $-2 \cdot 10^{-6}$ C y $+4 \cdot 10^{-6}$ C se encuentran fijas en los puntos (0,0) y (0,2) m, respectivamente.
- Calcule el valor del campo eléctrico en el punto (1,1) m.
 - Determine el trabajo necesario para trasladar una carga de $+6 \cdot 10^{-6}$ C desde el punto (1,1) al (0,1) m y explique el significado del signo obtenido.
8. Una partícula de 1 g y carga $+4 \cdot 10^{-6}$ C se deja en libertad en el origen de coordenadas. En esa región existe un campo eléctrico uniforme de 2000 N C⁻¹ dirigido en el sentido positivo del eje OX.
- Describa el tipo de movimiento que realiza la partícula y calcule su aceleración y el tiempo que tarda en recorrer la distancia al punto P(5,0) m.
 - Calcule la velocidad de la partícula en el punto P y la variación de su energía potencial eléctrica entre el origen y dicho punto.
9. El campo eléctrico en las proximidades de la superficie de la Tierra es aproximadamente 150 N C⁻¹, dirigido hacia abajo.
- Compare las fuerzas eléctrica y gravitatoria que actúan sobre un electrón situado en esa región.
 - ¿Qué carga debería suministrarse a un clip metálico sujetapapeles de 1 g para que la fuerza eléctrica equilibre su peso cerca de la superficie de la Tierra?
10. Dos cargas $q_1 = 2 \times 10^{-6}$ C y $q_2 = -4 \times 10^{-6}$ C están fijas en los puntos P₁ (0,2) m. y P₂ (1,0) m., respectivamente.
- Dibuje el campo eléctrico producido por cada una de las cargas en el punto O (0,0) m. y en el punto P (1,2) m. y calcule el campo eléctrico total en el punto P.
 - Calcule el trabajo necesario para desplazar una carga $q = -3 \times 10^{-6}$ C desde el punto O hasta el punto P y explique el significado físico de dicho trabajo.

IV. MOVIMIENTO ONDULATORIO

11. La ecuación de una onda que se propaga en una cuerda es:

$$y(x,t) = 0,04 \text{ sen}(6t - 2x + \pi/6) \text{ S.I.}$$

- Explique las características de la onda y determine su amplitud, longitud de onda, período y frecuencia.
- Calcule la velocidad de propagación de la onda y la velocidad de un punto de la cuerda situado en $x = 3 \text{ m}$ en el instante $t = 1 \text{ s}$.

12. La ecuación de una onda en una cuerda tensa es:

$$y(x,t) = 4 \cdot 10^{-3} \text{ sen}(8\pi x) \cdot \cos(30\pi t) \text{ (S.I.)}$$

- Indique qué tipo de onda es y calcule su periodo, su longitud de onda y su velocidad de propagación.
- Indique qué tipo de movimiento efectúan los puntos de la cuerda. Calcule la velocidad máxima del punto situado en $x = 0,5 \text{ m}$ y comente el resultado.

13. (12-R) Una onda transversal se propaga en el sentido negativo del eje X. Su longitud de onda es $3,75 \text{ m}$, su amplitud 2 m y su velocidad de propagación 3 m/s .

- Escriba la ecuación de la onda suponiendo que en el punto $x = 0$ la perturbación es nula en $t = 0$.
- Determine la velocidad y la aceleración máximas de un punto del medio.

14. Por una cuerda se propaga la onda de ecuación:

$$y(x, t) = 0,05 \text{ sen } 2\pi \cdot (2t - 5x) \text{ (S. I.)}$$

- Indique de qué tipo de onda se trata y determine su longitud de onda, frecuencia, periodo y velocidad de propagación.
- Represente gráficamente la posición de un punto de la cuerda situado en $x = 0$, en el intervalo de tiempo comprendido entre $t = 0$ y $t = 1 \text{ s}$.

15. En una cuerda tensa se genera una onda viajera de 10 cm de amplitud mediante un oscilador de 20 Hz . La onda se propaga a 2 ms^{-1} .

- Escriba la ecuación de la onda suponiendo que se propaga de derecha a izquierda y que en el instante inicial la elongación en el foco es nula.
- Determine la velocidad de una partícula de la cuerda situada a 1 m del foco emisor en el instante 3 s .

V. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

16. Dos conductores rectilíneos, verticales y paralelos, distan entre sí 10 cm. Por el primero de ellos circula una corriente de 20 A hacia arriba.
- Calcule la corriente que debe circular por el otro conductor para que el campo magnético en un punto situado a la izquierda de ambos conductores y a 5 cm de uno de ellos sea nulo.
 - Razone cuál sería el valor del campo magnético en el punto medio del segmento que separa los dos conductores si por el segundo circulara una corriente del mismo valor y sentido contrario que por el primero.
17. Un protón se mueve en una órbita circular, de 1 cm de radio, perpendicular a un campo magnético uniforme de $5 \cdot 10^{-3}$ T.
- Dibuje la trayectoria seguida por el protón indicando el sentido de recorrido y la fuerza que el campo ejerce sobre el protón. Calcule la velocidad y el período del movimiento.
 - Si un electrón penetra en el campo anterior con velocidad de $4 \cdot 10^6$ m s⁻¹ perpendicular a él, calcule el radio de la trayectoria e indique el sentido de giro.
18. Un electrón con una energía cinética de $7,6 \cdot 10^3$ eV describe una órbita circular en un campo magnético de 0,06 T.
- Represente en un esquema el campo magnético, la trayectoria del electrón y su velocidad y la fuerza que actúa sobre él en un punto de la trayectoria.
 - Calcule la fuerza magnética que actúa sobre el electrón y su frecuencia y periodo de giro.
19. Dos conductores rectilíneos, largos y paralelos están separados 5 m. Por ellos circulan corrientes de 5 A y 2 A en sentidos contrarios.
- Dibuje en un esquema las fuerzas que se ejercen los dos conductores y calcule su valor por unidad de longitud.
 - Calcule la fuerza que ejercería el primero de los conductores sobre una carga de 10^{-6} C que se moviera paralelamente al conductor, a una distancia de 0,5 m de él, y con una velocidad de 100 m s⁻¹ en el sentido de la corriente.
20. Una espira de 0,1 m de radio gira a 50 rpm alrededor de un diámetro en un campo magnético uniforme de 0,4 T y dirección perpendicular al diámetro. En el instante inicial el plano de la espira es perpendicular al campo.
- Escriba la expresión del flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo y determine el valor de la f.e.m. inducida.
 - Razone cómo cambiarían los valores máximos del flujo magnético y de la f.e.m. inducida si se duplicase la frecuencia de giro de la espira.

21. Una espira conductora de 40 cm^2 se sitúa en un plano perpendicular a un campo magnético uniforme de $0,3 \text{ T}$.
- Calcule el flujo magnético a través de la espira y explique cuál sería el valor del flujo si se girara la espira un ángulo de 60° en torno a un eje perpendicular al campo.
 - Si el tiempo invertido en ese giro es de $3 \cdot 10^{-2} \text{ s}$, ¿cuánto vale la fuerza electromotriz media inducida en la espira? Explique qué habría ocurrido si la espira se hubiese girado en sentido contrario.
22. A una espira circular de 5 cm de radio, que descansa en el plano XY , se le aplica durante el intervalo de tiempo de $t = 0$ a $t = 5 \text{ s}$ un campo magnético $B = 0,1 t^2 \vec{k} \text{ T}$ (donde t es el tiempo en segundos).
- Calcule el flujo magnético que atraviesa la espira y represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.
 - Razone cómo cambiaría la fuerza electromotriz inducida en la espira si:
 - el campo magnético fuera $B = (2 - 0,01 t^2) \vec{k} \text{ T}$
 - la espira estuviera situada en el plano XZ .
23. Un electrón se mueve con velocidad $v = 200 \vec{i} \text{ ms}^{-1}$ en una región en la que existen un campo eléctrico $E = 100 \vec{j} \text{ V m}^{-1}$ y un campo magnético B .
- Explique con ayuda de un esquema la dirección del campo magnético y calcule su intensidad.
 - En un instante dado, se suprime el campo eléctrico. Razone cuál sería la nueva trayectoria del electrón e indique en un esquema el sentido en que se mueve.

VI. LA LUZ Y LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

24. Cuando un haz de luz de $5 \cdot 10^{14}$ Hz penetra en cierto material su velocidad se reduce a $2c/3$.
- Determine la energía de los fotones, el índice de refracción del material y la longitud de onda de la luz en dicho medio.
 - ¿Podría propagarse la luz por el interior de una fibra de ese material sin salir al aire? Explique el fenómeno y determine el valor del ángulo límite.
25. Un rayo de luz monocromática incide en una lámina de vidrio de caras planas y paralelas situada en el aire y la atraviesa. El espesor de la lámina es 10 cm y el rayo incide con un ángulo de 25° medido respecto a la normal de la cara sobre la que incide.
- Dibuje en un esquema el camino seguido por el rayo y calcule su ángulo de emergencia. Justifique el resultado.
 - Determine la longitud recorrida por el rayo en el interior de la lámina y el tiempo invertido en ello.
26. Un rayo de luz incide desde el aire en una lámina de vidrio con un ángulo de 30° . Las longitudes de onda en el aire son, respectivamente, $\lambda(\text{azul}) = 486 \text{ nm}$ y $\lambda(\text{roja}) = 656 \text{ nm}$.
- Explique con ayuda de un esquema cómo se propaga la luz en el vidrio y calcule el ángulo que forman los rayos azul y rojo. ¿Se propagan con la misma velocidad? Justifique la respuesta.
 - Determine la frecuencia y la longitud de onda en el vidrio de la componente roja.
27. Un haz de luz que se propaga por el interior de un bloque de vidrio incide sobre la superficie del mismo de modo que una parte del haz se refleja y la otra se refracta al aire, siendo el ángulo de reflexión 30° y el de refracción 40° .
- Calcule razonadamente el ángulo de incidencia del haz, el índice de refracción del vidrio y la velocidad de propagación de la luz en el vidrio.
 - Explique el concepto de ángulo límite y determine su valor para el caso descrito.
28. Un haz compuesto por luces de colores rojo y azul incide desde el aire sobre una de las caras de un prisma de vidrio con un ángulo de incidencia de 40° .
- Dibuje la trayectoria de los rayos en el aire y tras penetrar en el prisma y calcule el ángulo que forman entre sí los rayos en el interior del prisma si los índices de refracción son $n_{\text{rojo}} = 1,612$ para el rojo y $n_{\text{azul}} = 1,671$ para el azul, respectivamente.
 - Si la frecuencia de la luz roja es de $4,2 \cdot 10^{14}$ Hz calcule su longitud de onda dentro del prisma.
29. Un haz de luz láser que se propaga por un bloque de vidrio tiene una longitud de onda de 450 nm. En el punto de emergencia al aire del haz, el ángulo de incidencia es de 25° y el ángulo de refracción de 40° .
- Dibuje la trayectoria de los rayos y calcule el índice de refracción del vidrio y la longitud de onda de la luz láser en el aire.
 - Razone para qué valores del ángulo de incidencia el haz de luz no sale del vidrio.

VII. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA

30. Iluminamos con luz de longitud de onda $\lambda = 3 \cdot 10^{-7}$ m la superficie de un metal alcalino cuyo trabajo de extracción es de 2 eV.
- Explique qué ocurre y calcule la energía cinética máxima de los electrones emitidos.
 - Calcule la longitud de onda de De Broglie asociada a dichos electrones.
31. Un haz de luz de longitud de onda 620 nm incide sobre la superficie de una fotocélula, emitiéndose electrones con energía cinética máxima de 0,14 eV.
- Explique las transformaciones energéticas en el proceso de fotoemisión y calcule el trabajo de extracción del metal y la frecuencia umbral.
 - ¿Se emitirían fotoelectrones si la longitud de onda incidente en la célula fotoeléctrica fuera el doble de la anterior?
32. Sobre una superficie de potasio, cuyo trabajo de extracción es 2,29 eV, incide una radiación de $0,2 \cdot 10^{-6}$ m de longitud de onda.
- Razone si se produce efecto fotoeléctrico y, en caso afirmativo, calcule la velocidad de los electrones emitidos y la frecuencia umbral del material.
 - Se coloca una placa metálica frente al cátodo. ¿Cuál debe ser la diferencia de potencial entre ella y el cátodo para que no lleguen electrones a la placa?
33. (14-R) Al iluminar un fotocátodo de sodio con haces de luz monocromáticas de longitudes de onda 300 nm y 400 nm, se observa que la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos es de 1,85 eV y 0,82 eV, respectivamente.
- Determine el valor máximo de la velocidad de los electrones emitidos con la primera radiación.
 - A partir de los datos del problema determine la constante de Planck y la energía de extracción del metal.
34. Al iluminar mercurio con radiación electromagnética de $\lambda = 185 \cdot 10^{-9}$ m se liberan electrones cuyo potencial de frenado es 4,7 V.
- Determine el potencial de frenado si se iluminara con radiación de $\lambda = 254 \cdot 10^{-9}$ m, razonando el procedimiento utilizado.
 - Calcule el trabajo de extracción del mercurio.
35. Un electrón que parte del reposo es acelerado por una diferencia de potencial de 50 V.
- Calcule la energía cinética y la longitud de onda de De Broglie asociada al electrón después de ser acelerado.
 - Si la diferencia de potencial aceleradora se redujera a la mitad, ¿cómo cambiaría la longitud de onda asociada al electrón? Razone la respuesta.

VIII. INTERACCIÓN NUCLEAR

36. En el accidente de la central nuclear de Fukushima I se produjeron emisiones de yodo y cesio radiactivos a la atmósfera. El periodo de semidesintegración del $^{137}_{55}\text{Cs}$ es 30,23 años.

- Explique qué es la constante de desintegración de un isótopo radiactivo y calcule su valor para el $^{137}_{55}\text{Cs}$.
- Calcule el tiempo, medido en años, que debe transcurrir para que la actividad del $^{137}_{55}\text{Cs}$ se reduzca a un 1 % del valor inicial.

37. Disponemos de una muestra de 3 mg de ^{226}Ra . Sabiendo que dicho núclido tiene un periodo de semidesintegración de 1600 años y una masa atómica de 226,025 u, determine razonadamente:

- el tiempo necesario para que la masa de dicho isótopo se reduzca a 1 mg.
- los valores de la actividad inicial y de la actividad final de la muestra.

38. Entre unos restos arqueológicos de edad desconocida se encuentra una muestra de carbono en la que sólo queda una octava parte del carbono ^{12}C que contenía originalmente. El periodo de semidesintegración del ^{12}C es de 5730 años.

- Calcule la edad de dichos restos.
- Si en la actualidad hay 10^{12} átomos de ^{12}C en la muestra, ¿cuál es su actividad?

39. En la explosión de una bomba de hidrógeno se produce la reacción:



- Defina defecto de masa y calcule la energía de enlace por nucleón del ^4_2He .
- Determine la energía liberada en la formación de un átomo de helio.

$$m(^2_1\text{H}) = 2,01474 \text{ u} ; m(^3_1\text{H}) = 3,01700 \text{ u} ;$$

$$m(^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u} ; m(^1_0\text{n}) = 1,008665 \text{ u} ; m(^1_1\text{p}) = 1,007825 \text{ u}$$

40. (09-R) El $^{210}_{83}\text{Bi}$ emite una partícula beta y se transforma en polonio que, a su vez, emite una partícula alfa y se transforma en plomo

- Escriba las reacciones de desintegración descritas.
- Si el periodo de semidesintegración del $^{210}_{83}\text{Bi}$ es de 5 días, calcule cuántos núcleos se han desintegrados al cabo de 10 días si inicialmente se tenía un mol de átomos de ese elemento.