ASIGNATURA: FÍSICA

OBJETIVOS

El objetivo de la prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años correspondiente a la materia de Física es valorar si los alumnos han alcanzado con el grado suficiente las siguientes capacidades y aptitudes necesarias para iniciar estudios universitarios vinculados a los ámbitos científico y tecnológico.

1. Adquirir y saber utilizar con autonomía los conocimientos y estrategias básicas de la Física, para lograr una formación científica que le permita abordar estudios posteriores.
2. Comprender los principales conceptos y teorías, su vinculación a problemas de interés y su articulación en cuerpos coherentes de conocimientos.
3. Expresar mensajes científicos orales y escritos con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas y otros sistemas de representación.
4. Aplicar los conocimientos físicos pertinentes a la resolución de problemas de la vida cotidiana mediante el uso de procedimientos apropiados y estrategias basadas en el razonamiento riguroso.
5. Comprender las complejas interacciones actuales de la Física con la tecnología y la sociedad.

PROGRAMA

Bloque 1. Fundamentos mecánicos.

- Revisión de los conceptos de la cinemática y la dinámica de la partícula, destacando la relación de las leyes de Newton con el momento lineal y su conservación.
- Importancia del centro de masas en la dinámica de los sistemas de partículas. Momento lineal de un sistema de partículas y su relación con la resultante de las fuerzas externas.
- Momento de la fuerza resultante, momento angular y relación entre ellos para una partícula y para un sistema de partículas.
- Ecuación fundamental de la rotación del sólido rígido en torno a un eje fijo.
- Concepto general de trabajo. Relación del trabajo total con la variación de energía cinética. Fuerzas conservativas, sus energías potenciales y trabajo realizado por ellas. Conservación de la energía.

Bloque 2. Vibraciones y ondas mecánicas.

- Movimiento oscilatorio: el movimiento vibratorio armónico simple (cinemática, dinámica y energía). Estudio de las oscilaciones del muelle. El péndulo simple.
- Movimiento ondulatorio. Clasificación y magnitudes características de las ondas. Ecuación de las ondas armónicas planas. Aspectos energéticos e intensidad.
- Ondas estacionarias y armónicas.
- Ondas sonoras: producción, propagación, cualidades del sonido y nivel de intensidad

- Efecto Doppler.

Bloque 3. Interacción gravitatoria.

- Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal. Carácter conservativo de las fuerzas centrales: energía potencial gravitatoria.
- Concepto de campo gravitatorio. Magnitudes que lo caracterizan: intensidad de campo y potencial gravitatorio.
- Estudio de la gravedad terrestre, determinación experimental de g y estudio de su valor en otros astros.
- Movimiento de los satélites y cohetes (considerados como simples proyectiles): lanzamiento, velocidad de escape, movimiento orbital y demás trayectorias libres.

Bloque 4. Interacción electromagnética.

- Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Magnitudes que lo caracterizan y principio de superposición de las mismas: intensidad de campo y potencial eléctrico. Líneas de campo y superficies equipotenciales. Carácter conservativo de la fuerza eléctrica: energía potencial.
- Relación entre fenómenos eléctricos y magnéticos. Ley de Biot y Savart: campos magnéticos creados por cargas en movimiento y corrientes eléctricas. Fuerzas sobre cargas móviles dentro de campos magnéticos: ley de Lorentz. Interacciones magnéticas entre corrientes rectilíneas. Ley de Ampere.
- Inducción electromagnética y leyes que la rigen: leyes de Faraday y Lenz. Fundamentos de la producción de corriente alterna.

Bloque 5. Ondas electromagnéticas y Óptica.

- La síntesis electromagnética de Maxwell.
- Ondas electromagnéticas (OEM). Dependencia de la velocidad de la luz, y demás OEM, con el medio. Estudio cualitativo del espectro electromagnético.
- Principio de Huygens.
- Fenómenos propios de las ondas y producidos con el cambio de medio: reflexión, refracción y leyes que las rigen. Estudio cualitativo de los fenómenos de difracción, interferencias, dispersión, absorción y polarización.
- Óptica geométrica. Dioptrio plano y dioptrio esférico. Formación de imágenes en espejos y lentes delgadas. Comprensión de la visión.

Bloque 6. Introducción a la Física moderna.

- La crisis de la Física clásica. Postulados de la relatividad especial. Repercusiones de la teoría de la relatividad.
- El efecto fotoeléctrico y los espectros discontinuos: insuficiencia de la Física clásica para explicarlos. Cuantización de la energía. Dualidad onda-partícula. Relaciones de incertidumbre.
- Física nuclear. Partículas elementales. Interacciones fundamentales. La energía de enlace. Radioactividad: tipos, ley de desintegración. Reacciones nucleares. Fisión y fusión nuclear.

ESTRUCTURA DEL EXAMEN

En el plazo de una hora, el alumno deberá resolver los dos problemas propuestos y responder, de forma razonada, a tres de las cuatro cuestiones planteadas.

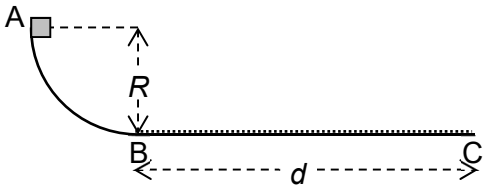
Cada uno de los problemas se calificará con un máximo de 3.2 puntos y cada cuestión con un máximo de 1.2 puntos. La calificación global de esta prueba será la suma de la calificación de los 5 ejercicios.

MODELOS DE EXAMEN

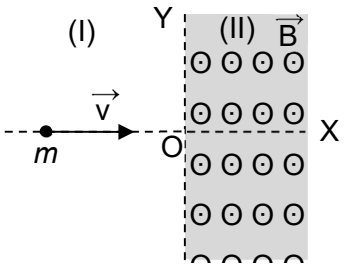
EXAMEN 1

PROBLEMAS (Hay que resolver los 2 problemas. Son 3.2 puntos por cada problema):

Problema 1. *Un bloque de masa m = 1.5 kg se suelta desde el reposo en el punto más alto A de una pista circular de radio R = 2 m, como indica la figura. La pista circular no ofrece rozamiento. Después de bajar por la pista circular, el bloque recorre una distancia d = 6 m sobre una superficie horizontal BC que ofrece rozamiento. Por efecto del rozamiento, el bloque se detiene en el punto C. Calcular: a) La velocidad del bloque en el punto B. b) La aceleración del bloque en el tramo BC. c) La fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque en el tramo BC.*



Problema 2. *Un protón (masa $m = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg, carga eléctrica $q = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C) se mueve libre en una región (I) sin campo magnético externo con una velocidad $v = 5 \cdot 10^{6}$ m/s a lo largo del eje X. El protón entra por el origen O en otra región (II), indicada en gris en la figura, donde existe un campo magnético uniforme de módulo B = 0.75 T y dirección perpendicular al plano XY como indica la figura. a) Calcular el módulo de la fuerza magnética que actúa sobre el protón dentro de la región (II). b) Calcular el radio de la órbita semicircular que describe el protón en la región (II). c) Esa órbita semicircular ¿está en el semiplano Y positivo o Y negativo? Justifica tu respuesta.*



CUESTIONES (Responder un máximo de 3 cuestiones. Son 1.2 puntos por cada cuestión):
Escribe la opción correcta de un máximo de 3 cuestiones.

Cuestión 1. *Las relaciones entre las masas y los radios de dos planetas distintos son las siguientes: $M_A = 2\ M_B$ y $R_A = R_B/2$. Entonces, la relación entre las velocidades de escape v_{eA} y v_{eB} desde la superficie de cada planeta es:*

a) $2\ v_{eA} = v_{eB}$ *b)* $v_{eA} = v_{eB}$ *c)* $v_{eA} = 2\ v_{eB}$ *d)* $v_{eA} = 4\ v_{eB}$

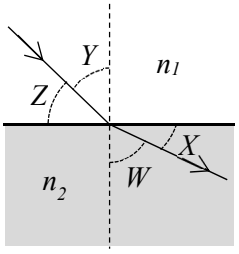
Cuestión 2. *Una onda armónica, que se propaga por una cuerda tensa a lo largo del eje X, está representada por la siguiente ecuación: y(x,t) = A sen(a x - b t). Por lo tanto, el periodo T de esta onda armónica es:*

a) $\frac{a}{2\pi}$ b) $\frac{2\pi}{a}$ c) $\frac{2\pi}{b}$ d) $\frac{b}{2\pi}$

Cuestión 3. *Dos cargas eléctricas puntuales y en reposo se ejercen entre sí una fuerza de atracción $\vec{F}$. Si la distancia entre esas dos cargas se duplica, entonces la fuerza eléctrica que se ejercen pasa a ser:*

a) $\frac{\vec{F}}{2}$ b) $2\vec{F}$ c) $\frac{\vec{F}}{4}$ d) $4\vec{F}$

Cuestión 4. *Un rayo de luz atraviesa la superficie de separación entre dos medios transparentes como indica la figura. De acuerdo con esa figura, la expresión correcta de la ley de Snell para ese rayo es:*

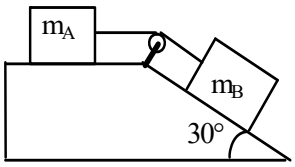


a) n_1 sen Z = n_2 sen X b) n_1 sen Y = n_2 sen X
c) n_1 sen Z = n_2 sen W d) n_1 sen Y = n_2 sen W

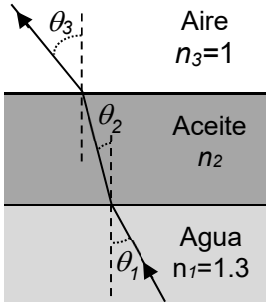
EXAMEN 2

PROBLEMAS (*Hay que resolver los 2 problemas. Son 3.2 puntos por cada problema*):

Problema 1. *En el sistema de la figura, los bloques A y B están unidos por una cuerda que pasa por una polea de masa despreciable. La masa del bloque A es m_A= 20 kg. El coeficiente de rozamiento cinético entre los bloques y las superficies es de μ_c = 0.2. Ambos bloques se mueven con la misma aceleración de 1.2 m/s^2. Calcular: a) El módulo de la tensión en la cuerda. b) La masa del bloque B.*



Problema 2. *Una capa de aceite con índice de refracción n_2 flota sobre agua con índice de refracción n_1 = 1.3. Un rayo de luz que se mueve hacia arriba, incide en la capa de aceite desde el agua con un ángulo de incidencia θ_1 como indica la figura. El rayo penetra en la capa de aceite con un ángulo de refracción θ_2 = 25.68º. Después de atravesar la capa de aceite, ese rayo sale al aire con un ángulo de refracción θ_3 = 40.54º. Calcular: a) El valor del índice de refracción n_2 del aceite. b) El ángulo de incidencia θ_1 del rayo en la superficie agua-aceite. c) El valor máximo del ángulo de incidencia θ_{1max} del rayo en la superficie agua-aceite con el que, tras atravesar la capa de aceite, el rayo puede salir al aire.*



CUESTIONES (Responder un máximo de 3 cuestiones. Son 1.2 puntos por cada cuestión):
Escribe la opción correcta de un máximo de 3 cuestiones.

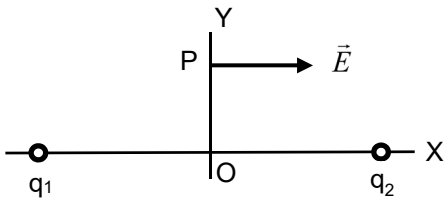
Cuestión 1. *Un satélite artificial A describe una órbita circular de radio R alrededor de la Tierra. El periodo orbital de este satélite es T. Otro satélite artificial B describe otra órbita circular de radio 4R alrededor de la Tierra. Por lo tanto, el periodo orbital del satélite B es:*

a) $\frac{T}{4}$ *b) 8T* *c) 2T* *d)* $\frac{T}{8}$

Cuestión 2. *Una onda armónica, que se propaga por una cuerda tensa a lo largo del eje X, está representada por la siguiente ecuación:* $y(x,t) = A\,\mathrm{sen}(k\,x - \omega\,t)$. *Por lo tanto, la aceleración máxima que alcanza un punto cualquiera de la cuerda es:*

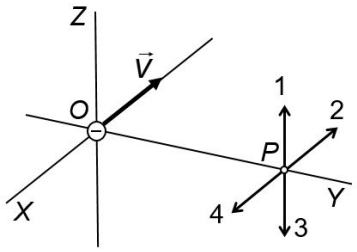
a) $A\,\omega^2$ *b)* $A\,k$ *c)* $A\,\omega$ *d)* $A\,k^2$

Cuestión 3. *La figura representa dos cargas eléctricas puntuales* q_1 *y* q_2 *que están fijas en el eje X. La magnitud de las dos cargas es la misma,* $|q_1|=|q_2|$. *La figura también representa el vector campo eléctrico total* $\vec{E}$ *creado por ambas cargas en el punto P del eje Y. Por lo tanto:*



a) La dos cargas q_1 *y* q_2 *son positivas*
b) q_1 *es positiva y* q_2 *es negativa*
c) q_1 *es negativa y* q_2 *es positiva*
d) La dos cargas q_1 *y* q_2 *son negativas*

Cuestión 4. *Un electrón pasa por el origen O moviéndose con una velocidad* $\vec{v}$ *como indica la figura. Por lo tanto, el campo magnético* $\vec{B}$ *creado por ese electrón en el punto P situado en el eje Y tiene la dirección y sentido indicados por la flecha:*



a) 1 *b)* 2 *c)* 3 *d)* 4

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

En la puntuación de los problemas se valorarán los siguientes aspectos:

1. El planteamiento correcto y la aplicación adecuada de las leyes físicas.
2. Los razonamientos que utilice el alumno para la resolución de los problemas.
3. La correcta realización de los cálculos necesarios, así como la utilización de la notación apropiada, para obtener el resultado esperado expresado en las unidades adecuadas.
4. Los errores de cálculo se considerarán leves, excepto aquellos que indiquen de forma clara un planteamiento erróneo del problema.

En la puntuación de las cuestiones se tendrá en cuenta:

1. La definición precisa de la magnitud, propiedad o conceptos físicos exigidos en la cuestión.
2. La precisión en la exposición de la respuesta y el rigor en la demostración utilizada.
3. La correcta formulación matemática siempre y cuando venga acompañada de una explicación o justificación pertinente desde el punto de vista físico.

BIBLIOGRAFÍA

Los contenidos y el nivel de profundidad con el que deben abordarse los temas propuestos en el programa corresponden a 2º curso de Bachillerato (BOR nº 88, jueves, 3 de julio de 2008).

Por tanto, se recomienda manejar libros de texto correspondientes a dicho curso, por ejemplo:

- Zubiaurre, S. *Física 2º Bachillerato*. Editorial Anaya. 2009.
- Pérez, M. *Física 2º Bachillerato*. Ediciones SM. 2009.
- Dalmau, J.F. *Física 2º Bachillerato*. Editorial Anaya. 2003.
- Puente, J. *Física 2º Bachillerato*. Ediciones SM. 2003.

También puede utilizarse un texto universitario de Física general. Como ejemplos, podemos citar:

- Tipler, P.A. *Física para la ciencia y la tecnología*. 6ª Edición. Editorial Reverté. 2010.
- H.D. Young. *Física universitaria.* 13ª Edición. Editorial Pearson Educación. 2013.
- Gettys, W.E. *Física para ciencias e ingeniería*. 2ª Edición. Editorial Mc Graw-Hill. 2005.

Con respecto a estos textos universitarios de Física es importante hacer notar que son muy extensos y, en muchos casos abordan los temas con mayor profundidad de la requerida para estas pruebas. Por ello, se recomienda seleccionar únicamente los temas y apartados que figuran en el programa anterior. Así mismo, se ha de tener en cuenta que su estudio debe estar dirigido, fundamentalmente, hacia la comprensión de los conceptos físicos y a su aplicación en casos sencillos.

RESPONSABLE

D. José Pablo Salas Ilarraza: josepablo.salas@unirioja.es