

XV OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA.

FASE LOCAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

21 de Febrero de 2004. (De 10 a.m a 12:30 a.m)

1.- Se sabe que el error relativo en la determinación del período de un péndulo ha sido del 0,5%. ¿Cuál ha de ser el mayor error relativo con que se debe medir la longitud del péndulo para que el error relativo en la determinación de g sea como máximo del 2%?

- a) 0 b) 0,5% c) 1,0% d) 1,5%

2.- Al medir el alcance horizontal X de una bola disparada desde una altura h , se realizan varios lanzamientos, obteniéndose los siguientes valores, medidos con una cinta métrica graduada en centímetros:

X(m)	1,45	1,38	1,48	1,57	1,51	1,49	1,53	1,56	1,40	1,43
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

El error relativo en el cálculo de X será:

- a) 0,7% b) 1,0% c) 1,4% d) 3%

3.- El conductor de un automóvil que circula a 120 km/h frena con aceleración constante al ver en el horizonte el intermitente de unas obras. Estima que está a una distancia de 400 m y que debe reducir su velocidad hasta 40 km/h. El tiempo invertido en llegar hasta el intermitente expresado en segundos es:

- a) 15 b) 18 c) 21 d) 24

4.- Una partícula realiza un movimiento circular de radio 200 cm y una ecuación $s = 0,2t^2$. El valor de la aceleración centrípeta en $t = 5,0$ s (en m/s^2) es:

- a) 0,5 b) 1,0 c) 1,5 d) 2,0

5.- Sobre un cuerpo de 2,0 kg actúa una fuerza de 3,0 N, y otra perpendicular a ésta. Si la aceleración del cuerpo es $2,5 m/s^2$, la fuerza perpendicular expresada en newton es:

- a) 2,0 b) 2,5 c) 3,5 d) 4,0

6.- Una persona de 70 kg de masa y cuyos brazos extendidos están a 1,5 m de altura sobre el suelo de un ascensor deja caer un objeto desde su mano. Si la persona se encuentra sobre una balanza y ésta marca 84 kg, el objeto tardará en tocar el suelo del ascensor un tiempo (en s) igual a: (tomar $g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

- a) 1,22 b) 0,61 c) 0,55 d) 0,50

7.- Un submarino está a 20 m de profundidad. Calcular la fuerza que debe ejercerse para abrir una escotilla de dimensiones 0,5 m x 0,5 m; se considera que la presión en el interior del submarino es igual que la atmosférica. (Datos: $d_{\text{agua}} = 1025 \text{ kg m}^{-3}$; $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$)

- a) 200900 b) 100450 c) 50225 d) 25113

8.- La fuerza que hay que hacer para mantener completamente sumergido en agua un tablón de madera, cuya densidad es $d = 750 \text{ kg/m}^3$ y dimensiones, en cm, 50x40x10, expresada en newton es: (Datos: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, $d_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$)

- a) 5 b) 49 c) 147 d) 196

9.- Una partícula de 100g se mueve con movimiento rectilíneo uniforme en el plano XY por una trayectoria paralela al eje X, la recta $y = 3$ (m), con una velocidad $v = 10 \text{ m/s}$. El módulo del momento angular de la partícula (en $\text{kg m}^2/\text{s}$) en el punto de coordenadas (4,3)m respecto de O(0,0) es:

- a) 1/3 b) 1 c) 3 d) 30

10.- El momento lineal de una bola de tenis aumenta en un 15% después de haber sido golpeada por la raqueta. ¿En qué tanto por ciento varía su energía cinética?

- a) Aumenta un 32% b) Aumenta un 22,5% c) Aumenta un 15% d) Queda igual.

11.- La mínima velocidad (en m/s) que debe tener un proyectil de 10 g para que pueda atravesar una pared de 10 cm de espesor y que ofrece un valor máximo de la resistencia a ser perforada de 50 N es:

- a) $0,1^{3/2}$ b) $1,0^{3/2}$ c) $10^{3/2}$ d) $100^{3/2}$

12.- Un cuerpo comienza a caer desde el reposo por la acción de la gravedad. Cuando está a una altura H sobre el suelo se verifica que su energía cinética es igual que la potencial, y la velocidad del cuerpo es v . El cuerpo sigue bajando y llega a una altura sobre el suelo igual a $H/2$, entonces su velocidad tendrá un valor:

- a) $1,225v$ b) $1,50v$ c) $1,73v$ d) $2v$

13.- Un bloque de plomo de 1 kg cuelga suspendido de una cuerda de longitud 100 cm y sobre el mismo se dispara horizontalmente una bala de plomo de 20 g con una velocidad de 100 ms^{-1} . La bala queda incrustada en el bloque y se eleva cierta altura h sobre la posición de equilibrio. La altura h expresada en metros es:

- a) $5,0$ b) $2,0$ c) $0,5$ d) $0,2$

14.- Se sabe que Ganímedes el mayor satélite de Júpiter describe una trayectoria circular de radio $r = 0,00715\text{ UA}$ siendo su período de $7,16\text{ días}$. ¿Cuántas veces es mayor la masa del sol que la masa de Júpiter?

- a) 527 b) 1053 c) 1512 d) 2100

15.- Se suben 20 t a una altura de 1 km . La altura (en km) a la que hay que subir 10 kg para realizar el mismo trabajo es ($R_{\text{Tierra}} = 6400\text{ km}$):

- a) 2000 b) 2889 c) 2909 d) 3140

16.- Una bola de 220 g está unida a un muelle ideal que está oscilando en el plano horizontal, con un período de $0,50\text{ s}$ y una amplitud de 15 cm . El trabajo (en J) que ha sido necesario para iniciar la oscilación ha sido de:

- a) $0,78$ b) $0,39$ c) $0,17$ d) $0,14$

17.- La ecuación de una onda armónica es $y = 0,10 \sin(\pi t/3 - 0,2x)$, donde y se expresa en metros. ¿Cuánto tiempo (en s) tarda la onda en alcanzar un punto que está a $25,5\text{ m}$ del foco generador de las ondas?

- a) $1,0$ b) $4,9$ c) $5,1$ d) $10,5$

18.- Se observa que un rayo láser incide en una placa de caras plano-paralelas de anchura $10,0\text{ cm}$ formando 45° con la normal; el material de la placa tiene un índice de refracción $1,50$. La medida del desplazamiento (en cm) que experimenta el rayo emergente es de:

- a) $8,0$ b) $5,3$ c) $3,3$ d) $1,1$

19.- Dos rayos de luz salen de un foco divergiendo 10° . Si los rayos se reflejan en un espejo plano, el ángulo que forman los rayos reflejados entre ellos es:

- a) 5° b) 10° c) 15° d) 20°

20.- Si se coloca un objeto delante de un espejo esférico, sobre su diámetro y a 15 cm de su vértice, la imagen tiene un aumento lateral de -2. Si se colocase a 5 cm de su vértice, el aumento sería:

- a) -1,5 b) +2,5 c) +1,5 d) +2

21.- Se tiene una lente de +10 dioptrías y un objeto que se sitúa a 15 centímetros de distancia de la lente. La imagen que se obtiene se caracteriza por ser:

- a) Virtual y mayor b) Virtual y menor c) Real y menor d) Real y mayor

22.- Tres cargas eléctricas colocadas en un segmento se encuentran en equilibrio. Dos de ellas, +Q y +2Q están separadas una distancia 10 m. La tercera carga tiene un valor de:

- a) -0,66Q b) -0,34Q c) +0,34Q d) +0,66Q

23.- El potencial eléctrico de A es 791 V; una partícula cargada negativamente se suelta en A y llega a un punto B con una velocidad v. Si se soltase la misma partícula desde un punto C con potencial 452 V llegaría a B con una velocidad 2v. El potencial de B (en V) es:

- a) 1130 b) 904 c) 763 d) 621

24.- Un conductor metálico de composición desconocida tiene una resistencia de $35,0 \Omega$ cuando se le sumerge en agua a 20°C , y cuando es sumergido en agua hirviendo su resistencia sube hasta $47,6 \Omega$. Cuando la resistencia del conductor es $42,5 \Omega$ la temperatura, en $^\circ\text{C}$, del agua en que está sumergido será:

- a) 24,3 b) 46,6 c) 67,6 d) 89,3

25.- La corriente que circula por un circuito formado por una batería de resistencia despreciable y una resistencia es 15,0 A; si en el circuito se coloca en serie una resistencia de $8,0 \Omega$ la intensidad baja a 12,0 A. La resistencia inicial del circuito es (en Ω):

- a) 10 b) 32 c) 36 d) 40