

# EXAMEN DE INGRESO

## Maestría en Física Médica 2019

### **Instrucciones**

Este cuadernillo contiene, además de esta hoja de instrucciones, los enunciados de 20 problemas de Física y Matemática, y una hoja con las respuestas correctas. Se le asignará un punto a cada pregunta respondida correctamente. Se le asignará cero punto a cada pregunta mal contestada, con más de una respuesta o no respondida.

Tiene usted a su disposición 3 horas para terminar el examen. Esto representa 9 minutos para cada pregunta. Trate de no demorarse demasiado en preguntas que le resulten difíciles. Conteste en primer lugar las que le resulten ms fáciles y deje las otras para el final. En todos los números con decimales, se utiliza el punto como separador, por ejemplo:  $1/2= 0.5$ .

1.

$$\int_{e^{-3}}^{e^{-2}} \frac{dx}{x \log(x)} =$$

(A) 1 (B) 2/3 (C) 3/2 (D)  $\log(2/3)$  (E)  $\log(3/2)$

2. Sean V y W subespacios de 4 dimensiones de un espacio vectorial de 7 dimensiones X. ¿Cuál de los siguientes NO PUEDE ser la dimensión de la intersección de V y W?

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4

3. Considerar

$$\sqrt{(x+3)^2 + (y-2)^2} = \sqrt{(x-3)^2 + y^2}$$

En el plano  $xy$ , el conjunto de puntos cuyas coordenadas satisfacen la ecuación anterior es

(A) una recta (B) un círculo (C) una elipse (D) una parábola (E) una rama de una hipérbola

4. Si  $f$  es una función real continuamente diferenciable definida en el intervalo abierto  $(-1, 4)$  de manera que  $f(3) = 5$  y  $f'(x) \geq -1$  para todo  $x$ , ¿cuál es el mayor valor posible de  $f(0)$ ?
- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 8 (E) 11

5. Si  $z$  es una variable compleja y  $\bar{z}$  denota el complejo conjugado de  $z$ , ¿Cual es el valor de  $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{(\bar{z})^2}{z^2}$ ?
- (A) 0 (B) 1 (C)  $i$  (D)  $\infty$  (E) El límite no existe.

6. Cual es el valor de

$$\int_{-\pi/4}^{\pi/4} \left( \cos(t) + \sqrt{1+t^2} \sin^3(t) \cos^3(t) \right) dt$$

- (A) 0 (B)  $\sqrt{2}$  (C)  $\sqrt{2}/2$  (D)  $\sqrt{2} - 1$  (E)  $(\sqrt{2} - 1)/2$

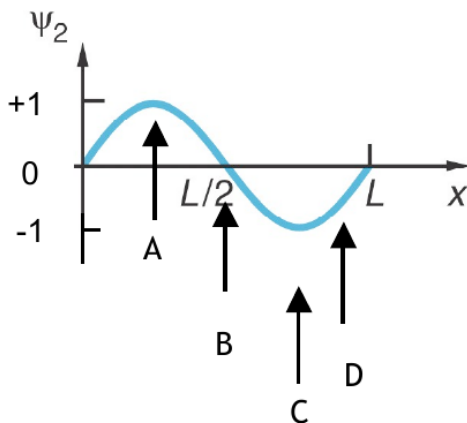
7.  $(1 + i)^{10} =$

- (A) 1 (B)  $i$  (C) 32 (D)  $32i$  (E)  $32(i + 1)$

8. Si  $a$  y  $b$  son números reales positivos calcular  $\int_0^\infty \frac{e^{ax}-e^{bx}}{(1+e^{ax})(1+e^{bx})} dx$   
(A) 0 (B) 1 (C)  $a - b$  (D)  $(a - b) \log 2$  (E)  $\frac{a-b}{ab} \log 2$
9. Supongamos que  $g$  es una función real y continua que verifica  $3x^5 + 96 = \int_c^x g(x) dx$ . ¿Cuál es el valor de la constante  $c$ ?  
(A) -96 (B) -2 (C) 4 (D) 15 (E) 32
10. Sea la función  $f$  definida por  $\sum_{n=1}^\infty x^n/n$ . Entonces  $f'(x)$  es:  
(A)  $\frac{1}{1-x}$  (B)  $\frac{1}{1+x}$  (C)  $\frac{x}{1-x}$  (D)  $\frac{x}{1+x}$  (E) 0
11. Dos satélites idénticos, A y B, están en órbita circular alrededor de la tierra. El radio de la órbita de A es el doble del de la órbita de B. ¿Cuál es el cociente entre el momento angular de A y el momento angular de B?  
(A) 4 (B) 2 (C)  $\sqrt{2}$  (D)  $1/\sqrt{2}$  (E) 1/2

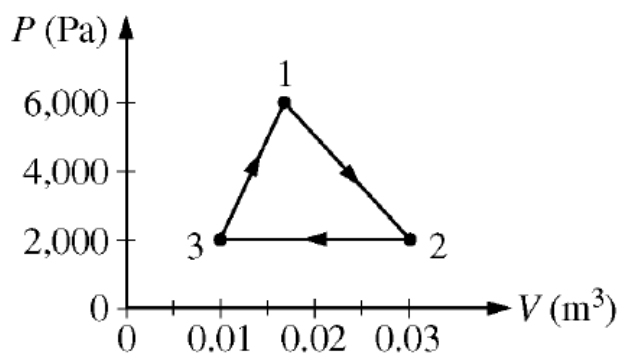
12. Radiación electromagnética emitida desde un núcleo es más probable que sea en forma de  
(A) radiación gamma (B) microondas (C) ultravioleta (D) infrarroja  
(E) luz visible

13. Para la función de onda de la figura: ¿para que valor de la coordenada  $x$  es menos probable hallar la partícula?



- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) no se puede determinar usando únicamente la función de onda

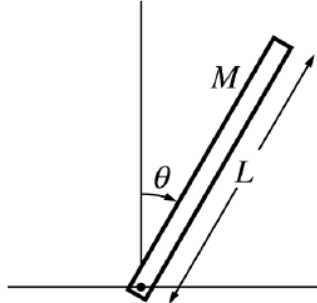
14. Una muestra de nitrógeno lleva a cabo el proceso cíclico mostrado abajo. ¿Cuál es la cantidad de calor neta transferida al sistema en un ciclo completo  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$



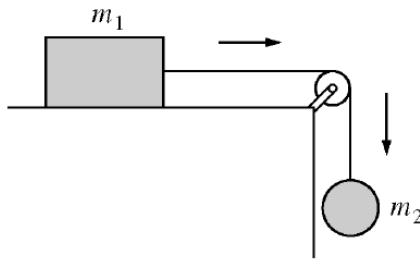
- (A) -80 J (B) -40 J (C) 40 J (D) 80 J (E) 120 J

15. Una varilla uniforme de longitud  $L$  y masa  $M$  parte del reposo con  $\theta = 0$  y empieza a rotar sobre un eje horizontal impulsada por la gravedad  $g$ . ¿Cuál es la aceleración angular como función del ángulo  $\theta$ ? Despreciar los efectos del rozamiento y resistencia del aire

- (A)  $g/(2L)$  (B)  $g\theta/L$  (C)  $6g \cos \theta/L$  (D)  $3g \sin \theta/(2L)$  (E)  $12g \sin \theta/L$

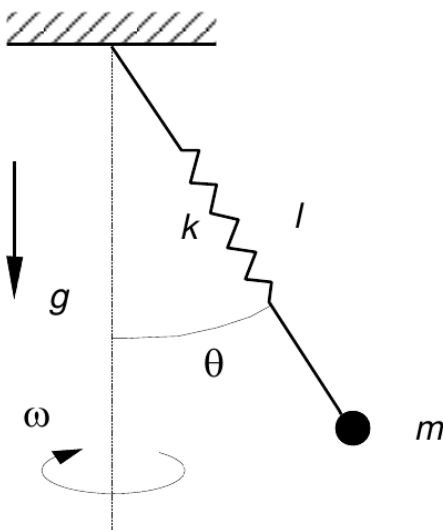


16. Un bloque con masa  $m_1$  se desliza sobre una superficie sin fricción y esta atada por una cuerda sin masa por una polea sin fricción a la masa  $m_2$ . Cual es la tensión sobre la cuerda



- (A) igual a  $m_2g$  (B) mayor que  $m_2g$  (C) menor que  $m_2g$  (D) mayor que  $m_1g$  (E) menor que  $m_1g$

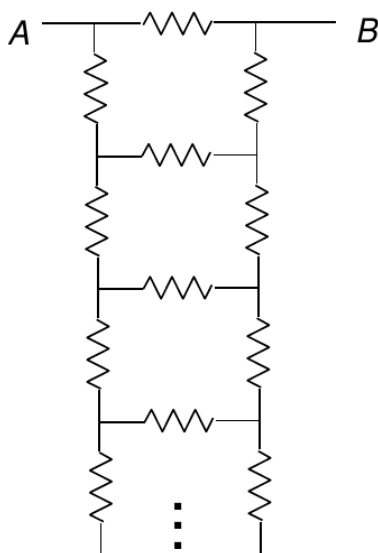
17. Una masa puntual  $m$  cuelga de un resorte de constante  $k$ , longitud sin carga nula y masa despreciable. Se aparta el péndulo un ángulo  $\theta$  con respecto de la vertical, y se lo hace girar con velocidad angular  $\omega$  como se muestra en la figura. Se buscan las condiciones tales que la masa describa un movimiento circular uniforme, con  $l, \theta, \omega$  constantes. Para esa condición es necesario que se satisfaga



- (A)  $kl = mg$  (B)  $l\omega^2 = g$  (C)  $l\omega^2 \sin \theta = g$  (D)  $l\omega^2 \cos \theta = g$  (E) nunca se satisface la condición



18. En el circuito de la figura todas las resistencias son iguales a  $r$ . La resistencia equivalente entre  $A$  y  $B$  es

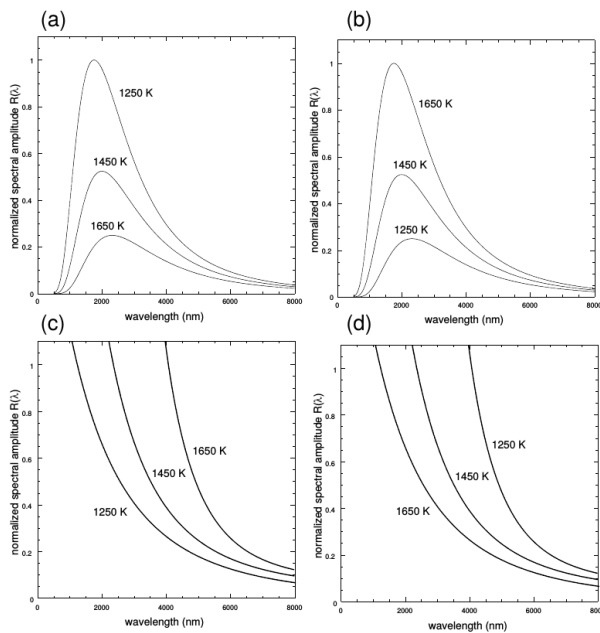


- (A)  $1.2r$  (B)  $r/\sqrt{3}$  (C)  $3r/4$  (D)  $r/(1 + \sqrt{2})$  (E)  $(\sqrt{3} - 1)r$

19. Cuando se funde 1 kg de hielo a 0 grados centígrados (calor de fusión 335 kJ/kg) la variación de entropía vale:

- (A) 1.23 kJ/K (B) 3.54 kJ/K (C) 4.02 kJ/K (D) 7.14 kJ/K (E) Cero, pues la evolución se realiza a temperatura constante.

20. ¿Cuál de las siguientes figuras representa mejor el espectro de la radiación emitida por un cuerpo negro?



(A) a (B) b (C) c (D) d (E) Ninguna de ellas

Respuestas correctas

1	D
2	A
3	A
4	D
5	E
6	B
7	D
8	E
9	B
10	A
11	C
12	A
13	B
14	C
15	D
16	C
17	D
18	E
19	A
20	B