

19^a

31 de mayo de

2008

Olimpiada Metropolitana de Física

Examen Primera Etapa

1. ¿Cuál de estos fenómenos naturales no sirve como patrón de medida?

- a) La rotación de la tierra
- b) Un péndulo simple
- c) Los latidos del corazón
- d) Periodo de vibración de un átomo en un sólido
- e) El tiempo de caída de un cuerpo

2. En el Sistema Internacional en que unidades se mide el campo eléctrico

- a) Joules/segundo
- b) Newton/Coulomb
- c) Amperes/Tesla
- d) Volt/metro
- e) Watts/Ampere

3. Si un auto se mueve hacia el este y reduce su velocidad, ¿cuál es la dirección de la fuerza sobre el auto, que hace que la velocidad disminuya?

- a) hacia el este
- b) hacia el oeste
- c) hacia el norte
- d) hacia el sur
- e) ninguna de éstas.

4. Si la Luna permaneciera en su órbita actual, pero su masa disminuyera en una cuarta parte, ¿cuál sería su período si T es su período actual? Supón que la órbita es circular.

- a) T
- b) $3T/4$
- c) $T/4$
- d) $4T$
- e) $2T$

5. Si la Luna en su situación actual describiera una órbita circular perfecta de radio R y periodo T , para qué radio su periodo se cuadruplicaría.

- a) $R/\sqrt{8}$
- b) $R/2$
- c) $R/4$
- d) $\sqrt{8}R$
- e) $4R$

6. Una pelota es lanzada hacia arriba. Cuando la pelota va en caída libre, su aceleración:

- a) aumenta
- b) disminuye
- c) aumenta y luego disminuye
- d) disminuye luego aumenta
- e) permanece constante

7. Después de que la pelota es lanzada hacia arriba y esta en el aire, su velocidad:

- a) aumenta
- b) disminuye
- c) aumenta y luego disminuye
- d) disminuye y luego aumenta
- e) permanece constante

8. Una partícula se mueve en una trayectoria circular de radio r con rapidez v . En cierto instante su rapidez aumenta a $2v$, moviéndose en el mismo círculo. La aceleración centrípeta de la partícula cambia en un factor de:

- a) 0.25
- b) 0.5
- c) 2
- d) 4
- e) 1

9. El extremo de un resorte ideal cuya constante de fuerza o rigidez es igual a k está fijo, y en el otro extremo tiene una masa puntual $4m$; la masa oscilará con un periodo igual a

- a) $T = 2\pi\sqrt{m/k}$
- b) $T = \pi\sqrt{4m/k}$
- c) $T = \sqrt{4m/k}/(2\pi)$
- d) $T = 2\pi\sqrt{2k/m}$
- e) $T = 4\pi\sqrt{k/m}$

10. Una masa de 1 kg oscila con un periodo igual a 2 s cuando está sujeta a un resorte ideal, ¿cuál sería el periodo si la masa fuera de 4 kg?

- a) 0.25 s
- b) 1 s
- c) 2 s
- d) 4 s
- e) 0.5 s

11. El extremo de un resorte ideal cuya constante de fuerza o rigidez es igual a k está fijo, y en el otro extremo tiene una masa puntual m ; si su amplitud de oscilación es A , entonces su máxima energía potencial es igual a

- a) $k A^2/2$
- b) $A^2 m^2/2$
- c) k/A^2
- d) kmA
- e) $km/2A$

12. Un pez descansa en el fondo de una cubeta de agua cuando en esta se pesa en una báscula. Cuando el pez empieza a nadar, la lectura en la báscula es:

- a) mayor
- b) menor
- c) igual
- d) no se puede saber
- e) no es constante sino varía en el tiempo

13. Un bloque en el extremo de un resorte es jalado a la posición $x=A$, se suelta y empieza a oscilar. En un ciclo completo de su movimiento, ¿qué distancia total recorre?

- a) $A/2$
- b) A
- c) $2A$
- d) $4A$
- e) $A/4$

14. Si la coordenada de una partícula está dada por $x = -A \cos \omega t$, en que posición está la partícula en $t = 0$?

- a) $x = 0$
- b) $x = 1$
- c) $x = -A$
- d) $x = A$
- e) $x = -1$

15. ¿Qué le ocurre al periodo, $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ de un péndulo simple si se cuadruplica su longitud?

- a) disminuye a la mitad
- b) aumenta cuatro veces
- c) aumenta al doble
- d) se queda igual
- e) disminuye 4 veces

16. En una larga fila de personas que esperan para comprar boletos, la primera persona sale y se presenta un pulso de movimiento cuando las personas avanzan para llenar el hueco. Cuando cada persona da un paso hacia delante, el hueco avanza por la línea hacia atrás. La propagación de este hueco, es

- a) transversal
- b) longitudinal
- c) mixta
- d) paralela
- e) ninguna de las anteriores

17. Dos partículas puntuales cuyas respectivas masas son m y M tienen la misma energía cinética, el cociente de la rapidez de m entre la rapidez de M es entonces igual a:

- a) $\sqrt{m/M}$
- b) $\sqrt{M/m}$
- c) $\sqrt{\frac{m}{m+M}}$
- d) \sqrt{mM}
- e) $\frac{M}{m+M}$

18. Dos partículas puntuales cuyas respectivas masas son m y M tienen el mismo momento lineal, el cociente de la rapidez de m entre la rapidez de M es entonces igual a:

- a) M/m
- b) m/M
- c) $\sqrt{\frac{m}{M}}$
- d) $\sqrt{M/m}$
- e) $\frac{M}{m+M}$

19. Considere la “ola” (onda) en un juego de béisbol. Las personas se ponen de pie y gritan cuando la “ola” llega a su lugar, y el pulso resultante se mueve alrededor del estadio. Esta onda, es

- a) transversal
- b) longitudinal
- c) mixta
- d) rotacional
- e) ninguna de las anteriores

20. ¿Por qué factor se tendría que multiplicar la tensión en una cuerda estirada para duplicar la rapidez, $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ de una onda?

- a) por $\frac{1}{2}$
- b) por 2
- c) por 4
- d) por $\frac{1}{4}$
- e) por 3

21. A partir del reposo se deja caer una caja, ¿cuánto tiempo tarda en recorrer 20 m? Desprecie efectos de fricción y utilice que la aceleración debida a la gravedad es igual a 9.8 m/s^2 .

- a) 0.202 s
- b) 2.02 s
- c) 4.08 s
- d) 0.408 s
- e) Faltan datos

22. Un astronauta llega a un planeta en el que la aceleración debida a la gravedad es la mitad que en la Tierra. Esto se puede explicar suponiendo que

- (a) El planeta tiene un radio que es la mitad del radio de la Tierra pero tiene la misma masa que nuestro planeta.
- (b) El planeta tiene una masa que es igual a la mitad de la masa de la Tierra, pero su radio es igual al de nuestro planeta.
- (c) La masa y el radio del planeta son el doble que los de la Tierra.
- (d) La masa y el radio del planeta son la mitad que los de la Tierra.
- (e) Es necesario tener más información a la proporcionada para responder esta pregunta.

23. Una esfera metálica se encuentra conectada a tierra por medio de un alambre también metálico, cuando se le acerca una carga eléctrica puntual externa igual $-Q < 0$ tanto como es posible, pero sin nunca tocarla. En esta posición primero se desconecta el alambre de la esfera y después se retira la carga externa; entonces, la carga eléctrica final que queda en la esfera es:

- a) Cero.
- b) Positiva.
- c) Negativa.
- d) La misma que tenía desde un principio.
- e) Imposible de calcular con la información proporcionada.

24. Una esfera metálica descargada se pone en contacto con otra esfera idéntica a la primera pero que tiene una carga eléctrica Q . Cuando se separan las esferas la carga en cada una de ellas es:

- a) Cero.
- b) la misma que tenían originalmente.
- c) $-Q, +Q$
- d) $-Q/2, +Q/2$
- e) $Q/2, Q/2$

25. Se tienen cuatro resistencias eléctricas conectadas en paralelo entre sí. ¿Cuál de las siguientes frases es verdadera?

- a) La suma de las diferencias de potencial de las resistencias es igual a cero.
- b) Las diferencias de potencial en cada resistencia son diferentes entre sí.
- c) La pregunta no tiene sentido pues sólo dos resistencias se pueden poner en paralelo.
- d) La diferencia de potencial es la misma para todas las resistencias.
- e) Sin importar el valor de las resistencias, por cada una pasa la misma corriente.

26. Si cada día una persona consume alimentos con un valor energético de 2500 kcal, calcule la potencia media disipada en Watts por la persona si suponemos que pierde energía con un ritmo uniforme en 24 horas.

- a) 0.121 Watts
- b) 121.0 Watts
- c) 0.692 Watts
- d) 0.007 Watts
- e) 692.0 Watts

27. Considere que la frecuencia del sonido emitido por la bocina de un auto es de 400 Hz y que la rapidez del sonido en el aire es de 340 m/s. Si el auto se mueve a 34 m/s hacia un observador estacionario, calcule la frecuencia del sonido de la bocina que escucha este observador.

- a) 400 Hz
- b) 333 Hz
- c) 440 Hz
- d) 300 Hz
- e) 444 Hz

28. Chocan dos partículas y después del rebote, el cual es instantáneo, se quedan unidas entre sí, entonces podemos asegurar que:

- a) Se conserva la energía mecánica, pero no el momento lineal.
- b) Se conserva el momento lineal, pero no la energía mecánica.
- c) No se conserva ni el momento lineal ni la energía mecánica.
- d) Se conservan tanto la energía mecánica como el momento lineal.
- e) Se conservan el momento angular, el momento lineal y la energía mecánica.

29. Considere dos esferas conductoras que tiene radios diferentes entre sí, $R_1 < R_2$, que están en contacto originalmente, y que no tienen carga eléctrica alguna. Una partícula que tiene una carga eléctrica $Q > 0$ se acerca a la esfera de radio menor sin tocarla, tal como se muestra en la figura; en esta situación, primero se separan las esferas y después se retira la partícula cargada. Las esferas ahora

- a) tienen una carga eléctrica Q cada una de ellas.
- b) tienen cargas eléctricas iguales en magnitud, pero de signo opuesto.
- c) tienen una carga eléctrica igual a $-Q$ cada una de ellas.
- d) no tienen ninguna carga eléctrica, es decir, regresan a su estado original.
- e) tienen cargas eléctricas de signo opuesto entre sí, pero cuyas magnitudes dependen de R_1 y R_2 .

30. Suponga que usted sostiene un vaso verticalmente cuya forma es la de un cilindro recto cuya altura es de 14.00 cm y cuyo diámetro es de 8.00 cm. Si el vaso está lleno de café hasta llegar a 2.00 cm por debajo del borde superior del vaso, calcule la magnitud de la máxima aceleración constante con la que puede usted desplazarse, en línea recta, sin derramar el café.

- a) 4.9 m/s^2 .
- b) 19.6 m/s^2 .
- c) 0.05 m/s^2 .
- d) 0.20 m/s^2 .
- e) 6.93 m/s^2 .

31. Si la carga de un electrón es igual a $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, encuentre cuantos electrones pasan por el filamento de un foco de 100 W que opera a 120 V durante un total de 4 horas. Considere una situación de corriente constante.

- a) 3.75×10^{22}
- b) 7.75×10^{22}
- c) 6.25×10^{22}
- d) 3.13×10^{22}
- e) 7.50×10^{22}

32. Una partícula de 1.0 kg se encuentra firmemente atada en un extremo de un resorte ideal que tiene una longitud natural de 24 cm, y cuya constante de fuerza es igual 450.00 N/m . El otro extremo del resorte está fijo en un punto situado sobre una mesa horizontal sin fricción. Si esta masa gira sobre la mesa describiendo un círculo de 25.00 cm de radio, con una rapidez constante, encuentre la velocidad angular de la masa.

- a) $1/3 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$
- b) $9 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$
- c) $1/9 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$
- d) $3 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$
- e) $3/2\pi \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$

33. Un disco de jockey se desliza rápidamente sobre una superficie horizontal sin fricción de tal manera que recorre 9.0 m línea recta con una rapidez constante hasta chocar con una pared; el disco rebota elásticamente contra la pared y sale en dirección contraria a la original hasta regresar a su punto inicial 1.5 s después de que partió de éste. Encuentre la rapidez de la pelota.

- a) 3.00 m/s
- b) 0.33 m/s
- c) 12.00 m/s
- d) 6.00 m/s
- e) 0.67 m/s

34. Si un horno se calienta a $220\text{ }^{\circ}\text{C}$ tanto el aire en él contenido como las partes metálicas en su interior se encuentran a esta temperatura, explique entonces porqué al introducir una mano en el horno esta se quema, y muy fuertemente, si la mano toca alguna de las partes metálicas, pero no se quema si sólo está en contacto con el muy caliente aire del horno. Esto se debe principalmente a que:

- a) el metal es más denso que el aire
- b) el calor específico del metal es mucho mayor que el del aire.
- c) el calor específico del metales mucho mayor que el del aire.
- d) el aire caliente escapa rápidamente del horno y deja a la mano casi en el vacío.
- e) el aire frío del exterior entra rápidamente al horno y enfría el aire en él contenido.

35. El poder de aumento de una lente convergente aumenta cuando

- a) la distancia focal es tan pequeña como sea posible
- b) se construye con un material lo menos denso posible.
- c) se aumenta la distancia focal.
- d) se cubre con un material altamente reflejante.
- e) se cubre con una monocapa de un material altamente conductor.

36. Cuando un cilindro rueda sin resbalar sobre una superficie horizontal, tenemos que:

- a) la fuerza de fricción estática detiene el rodamiento
- b) la fuerza de fricción cinética detiene el movimiento
- c) el cilindro rueda sin detenerse
- d) el cilindro empieza resbalar
- e) no hay fricción

37. Dos capacitores idénticos pueden ser conectados en serie o en paralelo. Si lo que tú quieres es que la capacitancia equivalente sea más pequeña, las combinarías:

- a) en serie
- b) en paralelo
- c) ambas combinaciones tendrían la misma capacitancia
- d) necesito capacitores distintos
- e) siempre se obtiene un valor mayor

38. Una partícula se mueve sobre un círculo de tal manera que parte del reposo con una aceleración angular constante de $2\pi\text{ rad/s}^2$. ¿Cuántas vueltas ha dado la partícula cuando su velocidad es de $10\pi\text{ rad/s}$?

- a) 2.5
- b) 4.5
- c) 8.5
- d) 10.5
- e) 12.5

39. Cuando dos resistencias eléctricas, de valores diferentes entre sí, se conectan en paralelo sucede que al conectarse este arreglo a una batería:

- a) Pasa la misma corriente por ambas resistencias
- b) La mayor corriente pasa por la mayor resistencia
- c) La menor corriente pasa por la mayor resistencia
- d) Se restablece el voltaje de la batería a cero
- e) El voltaje no es el mismo en ambas resistencias

40. Suponga que una cocina está perfectamente cerrada y aislada térmicamente. Si un refrigerador en el interior de esta cocina se deja abierto durante muchas horas, entonces la temperatura de la cocina:

- a) Aumenta
- b) Disminuye
- c) Permanece constante
- d) Oscila subiendo y bajando
- e) No se puede predecir

41. Si la temperatura de un gas ideal, medida en grados Celsius aumentara al doble, pero manteniendo constante el volumen del gas, entonces su presión:

- a) No cambia
- b) Disminuye a la mitad
- c) Aumenta al doble
- d) Aumenta pero menos del doble
- e) Aumenta pero más del doble

MaryToña preocupada por su peso, busca disminuirlo mediante métodos físicos, sin llevar a cabo ninguna dieta. Sus métodos son los siguientes. ¿Con cual crees que el peso de MaryToña disminuye?

42. MaryToña mide su peso con una báscula en un elevador, cuando el elevador:

- a) Empieza a subir
- b) Empieza a bajar
- c) Sube uniformemente
- d) Baja uniformemente
- e) Está en reposo

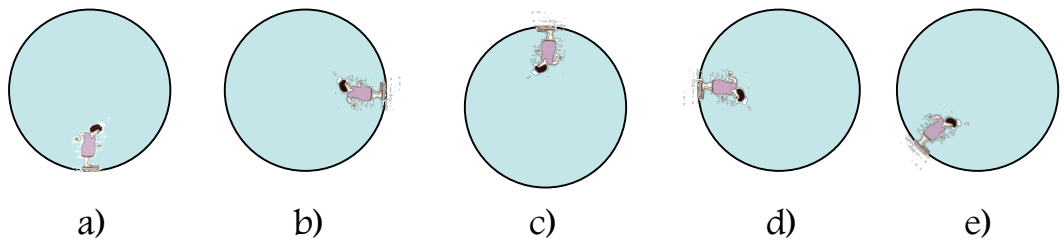
43. MaryToña se sube a una báscula con un bastón ligero. Para medir un peso menor que su propio peso, intenta lo siguiente::

- a) Apoya el bastón sobre la báscula y se recarga sobre de él.
- b) Apoya el bastón sobre la báscula y se recarga sobre de él, pero en este caso levanta un pie.
- c) Apoya el bastón fuera de la báscula y se recarga sobre de él.
- d) Apoya el bastón en el techo y lo presiona contra él.
- e) Pone el bastón encima de la báscula y se sube sobre de él.

44. MaryToña es una paracaidista profesional y se le ocurre medir su peso en plena caída con el paracaídas. Para ello, coloca unos resortes con un medidor en las correas que la sostienen del paracaídas. Con este dispositivo, ella mide su peso (lo que se marca en el medidor), cuando:

- a) Ella suelta el paracaídas
- b) El paracaídas se empieza a abrir
- c) Ella cae a gran altura con el paracaídas completamente abierto
- d) Ella está muy cerca del piso y se prepara a aterrizar
- e) Ella ya cayó al piso y el paracaídas todavía está abierto

45. MaryToña no está convencida de que en los métodos anteriores su peso disminuya lo suficiente, así que ella se sube con su báscula a una centrífuga vertical de alta velocidad, como se ve en las siguientes figuras:



46. Por último, MaryToña se hace astronauta y sigue probando sus métodos de reducción de peso. Siempre con su báscula, ella se sube a una nave espacial y mide su peso con la báscula en los casos siguientes. Cuando:

- a) El cohete que la lleva al espacio enciende sus motores y se eleva.
- b) Está en órbita alrededor de la Tierra.
- c) Viaja de la Tierra a la Luna
- d) Ella hace una caminata espacial.
- e) De vuelta a la Tierra, está por aterrizar.

47. Un alambre cilíndrico tiene un radio r y una longitud l . Si tanto r como l se duplica, la resistencia en el alambre,

- a) Se duplica
- b) Disminuye a la mitad
- c) no se modifica
- d) disminuye 4 veces
- e) se cuatriplica

48. En un material con índice de refracción 1.3 pasa luz hacia otro con índice de refracción 1.2. En comparación con el rayo incidente, el rayo refractado,

- a) se dobla hacia la normal
- b) no se desvía
- c) se dobla alejándose de la normal
- d) se dobla paralelamente a la superficie de separación entre los 2 medios
- e) se regresa al primer medio

49. Cuando la luz pasa de un medio de índice de refracción 1 a otro de índice de refracción 2, la longitud de onda,

- a) se duplica
- b) se cuatruplica
- c) no cambia
- d) disminuye a la mitad
- e) disminuye 4 veces
- f) igual en los dos medios

50. Cuando la luz pasa de un medio de índice de refracción 1 a otro de índice de refracción 2, su frecuencia,

- a) se duplica
- b) se cuatruplica
- c) no cambia
- d) disminuye a la mitad
- e) disminuye 4 veces