- Este examen consta de 15 preguntas y suma un total de 30 puntos
- Sólo hay una respuesta correcta para cada pregunta.
- Marque sus respuestas encerrando en un círculo las letras que seleccione.
- Cada pregunta mal contestada resta 1/2 punto y sin contestar no resta nada.

Nombre y Carnet: ____

Selección Simple

1. (2 puntos) La ley de movimiento de una partícula está dada por: $\vec{r}(t) = 2\,t\hat{e}_x + (2\,t - 5\,t^2)\hat{e}_y$, donde t es el tiempo. Sabiendo que la base es ortonormal y constante. ¿Qué ángulo forman la velocidad y la aceleración de la partícula a los $t = 0{,}2$ s?

   A. 90°

   B. 0°

   C. 45°

   D. 30°

   E. Ninguna de las opciones anteriores

2. (2 puntos) ¿ Cuál debe ser el valor de α para que los vectores $\vec{u} = 2\,\hat{e}_x + \alpha\,\hat{e}_z$ y $\vec{w} = 2\,\hat{e}_y + 3\,\hat{e}_z$ sean ortogonales?

   A. 2

   B. 1

   C. 0

   D. −1

   E. −2

3. (2 puntos) Una partícula parte del origen de un sistema de referencia con una velocidad inicial $\vec{v}(0) = v_0\,\hat{e}_x$, la aceleración de la partícula es $\vec{a} = b\,t\,\hat{e}_x + a\,\hat{e}_y$. Donde t es el tiempo y a y b son constantes. El vector de posición de la partícula para cualquier instante posterior es:

   A. $\vec{r}(t) = (v_0\,t + b\,t^3/6)\,\hat{e}_x + a\,t^2/2\,\hat{e}_y$

   B. $\vec{r}(t) = (v_0\,t + b\,t^2/2)\,\hat{e}_x + a\,t^2/2\,\hat{e}_y$

   C. $\vec{r}(t) = (v_0\,t + a\,t^2/2 + b\,t^3/6)\,\hat{e}_y$

   D. $\vec{r}(t) = (v_0\,t + b\,t^3/3)\,\hat{e}_x + a\,t^2/2\,\hat{e}_y$

   E. Ninguna de las expresiones anteriores es correcta

$b\frac{t^2}{2} + at$

$\frac{bt^3}{6} + \frac{at^2}{2}$

4. (2 puntos) Una partícula se mueve en el plano xy, siendo x y V_x las componentes en x de su posición y velocidad. En la figura se muestra la gráfica de V_x versus el tiempo entre los instantes t_1 y t_2. La gráfica es una recta inclinada un ángulo α. La cantidad A_1 es el área de la zona rectangular sombreada y A_2 el área de la zona triangular ¿Cuál de las siguientes relaciones es correcta?

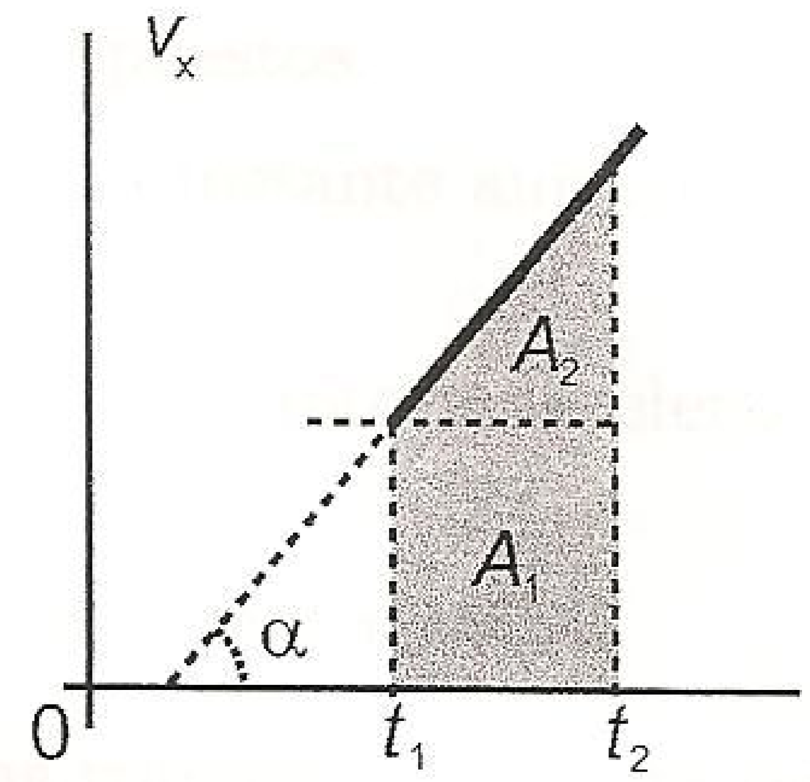
   A. $x(t_2) - x(t_1) = V_x \times (t_2 - t_1)$

   B. $x(t_2) - x(t_1) = A_1 + A_2$

   C. $x(t_2) - x(t_1) = \tan\alpha \times (t_2 - t_1)$

   D. $x(t) = A_1 + A_2 \quad ,\forall t \in [t_1, t_2]$

   E. $x(t_2) - x(t_1) = A_2$



5. (2 puntos) Un vigía $\mathcal{O}$ fijo en tierra detecta un avión de rescate moviéndose horizontalmente con velocidad constante. Un miembro de la tripulación del avión deja caer (desde el reposo según él) un paquete de medicinas para ayuda humanitaria. La trayectoria del paquete es:

   A. Una parábola según $\mathcal{O}$ y una línea recta vertical según el tripulante

   B. Una recta vertical tanto para $\mathcal{O}$ como para el tripulante

   C. Una parábola tanto para $\mathcal{O}$ como para el tripulante

   D. Para $\mathcal{O}$ es una recta vertical y para el tripulante una recta no vertical.

   E. Una parábola según $\mathcal{O}$ y una recta no vertical según el tripulante

6. (2 puntos) Durante un cierto intervalo de tiempo la rapidez v de un objeto está dada por la fórmula $v(t) = C_1\, t^2 + C_2\, t^4$ donde C_1 y C_2 son constantes, en el sistema internacional (SI) las unidades de las constantes son

   A. $[C_1] = \mathrm{m/s^2}$ y $[C_2] = \mathrm{m\ s^4}$

   B. $[C_1] = \mathrm{m/s^3}$ y $[C_2] = \mathrm{m/s^5}$

   C. $[C_1] = \mathrm{m/s^2}$ y $[C_2] = \mathrm{m/s^3}$

   D. $[C_1 = \mathrm{m/s^4}$ y $[C_2] = \mathrm{m/s^5}$

7. (2 puntos) Discutiendo el movimiento de una partícula ¿cuál de las siguientes declaraciones es cierta?

   A. La rapidez de la partícula no puede aumentar si la magnitud de su aceleración está disminuyendo.

   B. Si el movimiento de la partícula es a lo largo de una recta, los sentidos de sus vectores velocidad y aceleración no pueden ser opuestos.

   C. La velocidad de la partícula puede ser nula en un instante aun cuando en ese instante la partícula esté siendo acelerada.

   D. Si la velocidad de la partícula es cero en un cierto instante, su aceleración debe ser nula en ese instante.

   E. Si la aceleración de la partícula es cero, esta debe estar inmovil.

8. (2 puntos) Un bote a motor puede moverse sobre aguas tranquilas con una rapidez de 40 m/s (respecto al agua). El bote hace un viaje de ida y vuelta entre dos pueblos ubicados en la misma ribera de un rio y separados por una distancia de 3 km. Si el rio fluye con una rapidez de 20 m/s respecto a la orilla, el tiempo de la travesía es:

   A. 120 s.

   B. 150 s.

   C. 200 s.

   D. 300 s.

   E. 320 s.

9. (2 puntos) $\vec{a}$, $\vec{b}$ y $\vec{c}$ tres vectores arbitrarios. ¿Cuál conclusión es **falsa**?

   A. Si $\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{a}\cdot\vec{c}$ entonces los vectores $\vec{a}$ y $(\vec{b}-\vec{c})$ son ortogonales

   B. Si $\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{a}\cdot\vec{c}$ entonces $\vec{b}=\vec{c}$

   C. Si $\vec{a}+\vec{b}=\vec{a}-\vec{b}$ entonces $\vec{b}=0$

   D. Si $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=0$ entonces $\vec{a}$, $\vec{b}$ y $\vec{c}$ forman un triángulo

   E. Si $\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{a}\cdot(\vec{b}+\vec{c})$ entonces $\vec{a}$ es perpendicular a $\vec{c}$

10. (2 puntos) El vector posición de una partícula está dado por

$$\vec{r}(t) = R_0 \left(\cos(\omega_0 t)\hat{e}_1 + \mathrm{sen}(\omega_0 t)\hat{e}_2\right)$$

donde R_0 y ω_0 son constantes y los vectores $\hat{e}_1$, $\hat{e}_2$, $\hat{e}_3$ constituyen una base ortonormal orientada a derechas (dextrógira) constante.

La velocidad de la partícula cumple con

A. $\mathbf{v}(t) = \omega_0 \hat{e}_1 \times \vec{r}(t)$

B. $\mathbf{v}(t) = \omega_0 \hat{e}_2 \times \vec{r}(t)$

C. $\mathbf{v}(t) = \omega_0 \hat{e}_3 \times \vec{r}(t)$

D. $\mathbf{v}(t) = \omega_0 \, \vec{r}(t)$

E. $\mathbf{v}(t) = \omega_0 \hat{e}_1 . \vec{r}(t)$

11. (2 puntos) Considere el paralelogramo formado por los vectores $\boldsymbol{A} = 2\hat{\mathbf{x}} + 6\hat{\mathbf{y}}$ y $\boldsymbol{B} = 6\hat{\mathbf{x}} - 4\hat{\mathbf{y}}$. Su área es de:

A. 12

B. 44

C. $2\sqrt{17}$

D. $2\sqrt{130}$

E. Ninguna de las opciones anteriores es correcta

12. (2 puntos) Sean $\vec{A}$ y $\vec{B}$ dos vectores de la misma magnitud (no nula), podemos asegurar que:

A. $\vec{A}.\vec{B} = 0$

B. $|\vec{A} + \vec{B}| = 2|\vec{A}|$

C. $|\vec{A} - \vec{B}| = 0$

D. el ángulo entre $\vec{A} + \vec{B}$ y $\vec{A} - \vec{B}$ es 90°

E. $\vec{A} + \vec{B} = 2\vec{A}$

13. (2 puntos) Un go-kart se desplaza con una rapidez de 16 m/s. En un cierto instante, el go-kart comienza a acelerar, la aceleración es antiparalela a la velocidad con que el auto se desplazaba originalmente velocidad inicial, y tomando como $t = 0$ al instante en que aparece la aceleración, su magnitud es $(a = 0,5 \text{ m/s}^3)t$, ¿en cuánto tiempo se detendrá el carrito?

   A. 16 s
   B. 32 s
   C. 8,0 s
   D. 64 s
   E. 4,0 s

14. (2 puntos) La aceleración de una partícula en movimiento es constante y no nula, puede asegurarse que:

   A. La velocidad de la partícula nunca cambia de dirección
   B. La trayectoria de la partícula es una recta
   C. La velocidad y la aceleración de la partícula son ortogonales
   D. La rapidez de la partícula es constante
   E. En el caso más general posible, la trayectoria de la partícula es parabólica

15. (2 puntos) Un hombre arroja una pelota desde el techo de un edificio de altura h, la bola se desplaza inicialmente con velocidad $\vec{v} = v_0\,\hat{\imath}$, donde $\hat{\imath}$ es un vector horizontal. Si $t = 0$ es el instante en que ocurre el lanzamiento y $\hat{k}$ es un vector unitario vertical orientado hacia arriba, ¿Cuál de las siguientes expresiones describe mejor el movimiento de la bola entre $t = 0$ y el momento en que esta llegue al nivel de la calle? (use al lanzador como origen)

   A. $\vec{r}(t) = -v_0 t\,\hat{\imath} + gt^2/2\,\hat{k}$.
   B. $\vec{r}(t) = v_0 t\,\hat{\imath} - gt^2/2\,\hat{k}$.
   C. $\vec{r}(t) = (h - gt^2/2)\hat{k}$.
   D. $\vec{r}(t) = v_0 t\,\hat{\imath} + (h - gt^2/2)\hat{k}$.
   E. $\vec{r}(t) = (-gt^2/2 + v_0 t + h)\hat{k}$.