Universidad Simón Bolívar
Departamento de Física
PRIMER PARCIAL DE FISICA I
Septiembre-Diciembre 2016
Sartenejas, 07 de Octubre de 2016.

Apellidos y Nombres:______________________ Nro. de Carnet:______________ Sección:______

Instrucciones

- ✓ Escriba todos sus datos en los renglones indicados arriba, luego verifique que este parcial contiene 3 páginas, y coloque su número de carné en la esquina inferior derecha de cada página.
- ✓ Lea detenidamente cada pregunta y al responder sea cuidadoso(a), *conciso(a)*, *claro(a)* y ordenado(a).
- ✓ Se prohíbe el uso de cualquier dispositivo electrónico, como calculadoras y celulares, estos últimos deben estar apagados durante la evaluación.
- ✓ Esta evaluación consta de dos parte, en la primera parte hay 8 preguntas de selección simple, en la segunda parte un problema de desarrollo, para un total de 9 preguntas. Esta evaluación tiene una ponderación de 30 puntos.
- ✓ En la parte de selección simple cada respuesta debe estar justificada correctamente,de no estarlo no tendrá validez. Dentro de las opciones hay una única respuesta, por lo que debe seleccionar una sola opción.
- ✓ en caso de requerirlo use $|\vec{g}| = 10\frac{m}{s^2}$ para la norma o intensidad del vector aceleración.

Preguntas:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Puntos:	2½	2½	2½	2½	2½	2½	2½	2½	10	30
Acumulado:										

Parte I (Selección simple justificada): Seleccione con una × la respuesta correcta y justifíquela.

1. (2½ puntos) Las letras x, v, t y a son magnitudes físicas que expresan dimensiones de longitud, velocidad, tiempo y aceleración, respectivamente, mientras que el símbolo θ es una medida de ángulo. Cuál de las siguiente expresiones, que se indican abajo, es dimensionalmente correcta:

   ( ) $t = \sqrt{\frac{x}{v^2}}$;

   ( ) $a = \frac{v}{t^2}\ln\left(\frac{at^2}{2x}\right)$;

   (X) $\tan\theta = \frac{\sqrt{2ax}}{v}$;

   ( ) $x = vt + a$;

   ( ) $x = \frac{v^3}{2a}$.

   Justificación

   $M^0 L^0 T^0 = L^{-1} T^1 (L T^{-2} L)^{1/2} = L^{-1} T^1 L^1 T^{-1}$ ✓

2. (2½ puntos) Sean $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ y $\vec{d}$ los vectores mostrados en la figura adjunta. La relación vectorial que se verifica entre ellos es:

   ( ) $-\vec{a} - \vec{b} - \vec{c} + \vec{d} = \vec{0}$;

   (X) $+\vec{a} - \vec{b} - \vec{c} - \vec{d} = \vec{0}$;

   ( ) $+\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} + \vec{d} = \vec{0}$;

   ( ) $+\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} = \vec{0}$;

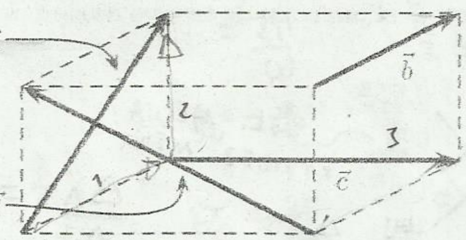
   ( ) $-\vec{a} - \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} = \vec{0}$.

   Justificación

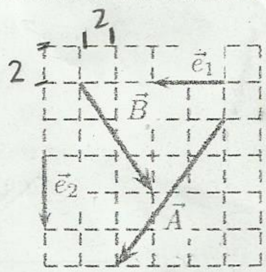
   $\boxed{\vec{a} = \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}}$

   $\vec{a} = -\hat{i} + 3\hat{j} + (2\hat{k} - 3\hat{j})$

   $\vec{a} = -\hat{i} + 2\hat{k}$



3. (2½ puntos) En la figura adjunta se muestra un retículo escalado con los vectores ortogonales $\vec{e}_1$ y $\vec{e}_2$, además se conoce que $|\vec{e}_1| = |\vec{e}_2| = 4$ unidades. El producto escalar entre los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ que se indican en la figura adjunta es:



( ) -6;
( ) $\frac{3}{2}$;
~~( ) 24;~~
( ) 6;
( ) Ninguna de las anteriores.

Justificación

$\vec{A} = (-3\hat{i} - 4\hat{j})(2) = -6\hat{i} - 8\hat{j}$

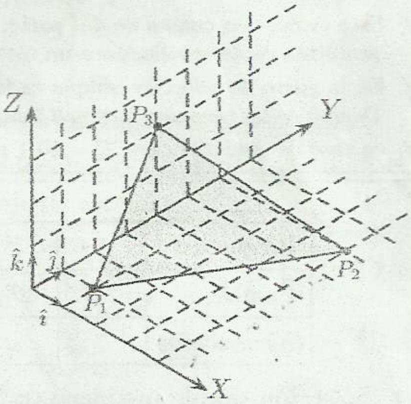
$\vec{B} = (-2\hat{i} + 3\hat{j})(2) = 4\hat{i} - 6\hat{j}$

$\vec{A} \cdot \vec{B} = -24 + 48 = 24$ ✓

$\hat{e}_1 = -4\hat{i}$

$\hat{e}_2 = -4\hat{j}$

4. (2½ puntos) Los vectores unitarios $\hat{\imath}$, $\hat{\jmath}$ y $\hat{k}$ que se muestran en la figura adjunta determinan las direcciones de los ejes coordenados cartesianos X, Y y Z, respectivamente. Sean P_1, P_2 y P_3 los vértices del triángulo mostrado en la figura adjunta, el vector perpendicular al área del triángulo (que se indica con la región sombreada) viene dado por:



~~( ) $+10\hat{\imath} - 6\hat{\jmath} + 14\hat{k}$;~~
( ) $-10\hat{\imath} - 6\hat{\jmath} + 10\hat{k}$;
( ) $-14\hat{\imath} - 6\hat{\jmath} + 2\hat{k}$;
( ) $10\hat{\imath} + 6\hat{\jmath} + 14\hat{k}$;
( ) Ninguno de los anteriores.

Justificación

$\vec{n}_1 = \hat{i} + \hat{j}$

$\vec{n}_2 = 4\hat{i} + 6\hat{j}$

$\vec{n}_3 = 4\hat{j} + 2\hat{k}$

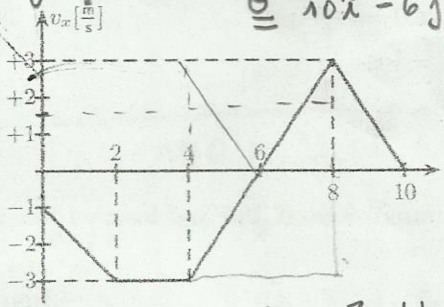
$\vec{n}_{31} = -\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k} \leftarrow \vec{n}_{31} = \vec{n}_3 - \vec{n}_1 = (0-1)\hat{i} + (4-1)\hat{j} + (2-0)\hat{k}$

$\vec{n}_{21} = 3\hat{i} + 5\hat{j} \leftarrow \vec{n}_{21} = \vec{n}_2 - \vec{n}_1 = (4-1)\hat{i} + (6-1)\hat{j}$ $\boxed{\text{AMBOS } \perp}$

$\vec{S} = \vec{n}_{21} \times \vec{n}_{31} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -1 & 3 & 2 \\ 3 & 5 & 0 \end{vmatrix} = -10\hat{i} + 6\hat{j} - 14\hat{k}$

ó $10\hat{i} - 6\hat{j} + 14\hat{k}$

5. (2½ puntos) Un vehículo se mueve sobre una pista rectilínea horizontal durante diez segundo, en dicho tiempo se registra la componente horizontal de su velocidad (v_x) como función del tiempo, según los indicado en la gráfica adjunta. El eje horizontal de la gráfica es medido en segundos (s), mientras que el eje vertical de la gráfica es medido en metros por segundo ($\frac{m}{s}$). La rapidez media del vehículo durante el intervalo de tiempo desde $t = 4$s hasta $t = 8$s viene dada por:



( ) $0,75\frac{m}{s}$;
~~( ) $0\frac{m}{s}$;~~ VEL. MEDIA
RAPIDEZ MEDIA
~~( ) $1,5\frac{m}{s}$;~~
( ) $3\frac{m}{s}$;
( ) Ninguna de las anteriores.

Justificación

$v(t) = \frac{6}{4}(t-6) = \frac{3}{2}(t-6)$

$\frac{\Delta X}{\Delta t} = V_m = \frac{1}{4}\int_4^8 \frac{3}{2}(t-6)\,dt = \frac{3}{8}\left(\frac{t^2}{2} - 6t\right)\Big|_4^8 = \frac{3}{8}(0) =$

$(32-48) - (8-24)$

$-16 \quad -16$

$48 - 32 = -16$

$24 - 8 = 16$

puntos) La posición horizontal de un objeto, en función del tiempo, viene dada por:

$$x(t) = -\frac{1}{3}\frac{\text{m}}{\text{s}^3}t^3 + 4\frac{\text{m}}{\text{s}^2}t^2 + 20\frac{\text{m}}{\text{s}}t + 10\text{m}.$$

El objeto a los seis segundos adquiere una velocidad de:

( ) $202\frac{\text{m}}{\text{s}}$;
( ) $-4\frac{\text{m}}{\text{s}}$;
(X) $32\frac{\text{m}}{\text{s}}$;
( ) $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$;
( ) Ninguna de las anteriores.

Justificación

$x = -\frac{1}{3}t^3 + 4t^2 + 20t + 10$

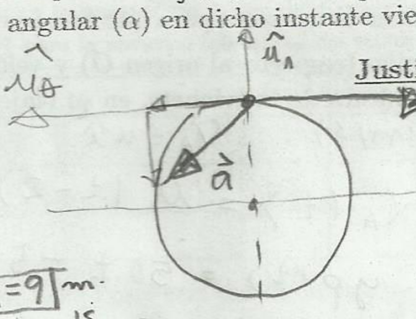
$v = -t^2 + 8t + 20$ m/s

$v(6) = -36 + 48 + 20 = 68-36 = 32\ \frac{m}{s}$

7. (2½ puntos) Una partícula se mueve en una trayectoria circular, con centro en el origen, si su velocidad y aceleración en el mismo instante de tiempo son $6\hat{\imath}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ y $(-3\hat{\imath} - 4\hat{\jmath})\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, respectivamente, entonces la rapidez angular (ω) y la norma de su aceleración angular (α) en dicho instante vienen dadas por:

(X) $\omega = \frac{2}{3}\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ y $\alpha = \frac{1}{3}\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$;
( ) $\omega = \frac{1}{2}\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ y $\alpha = \frac{1}{3}\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$;
( ) $\omega = \frac{2}{3}\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ y $\alpha = 3\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$;
( ) $\omega = \frac{1}{2}\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ y $\alpha = 3\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$;
( ) Ninguna de las anteriores.

Justificación



$\vec{v} = 6\hat{\imath}$

$v = \omega R(-\hat{u}_\theta)$ $\boxed{\omega R = 6}$ 1

$\vec{a} = -3\hat{\imath} - 4\hat{\jmath} = -\omega^2 R\,\hat{u}_n + \alpha R\,\hat{u}_\theta$

$\vec{a} = -\omega^2 R\,\hat{\jmath} + \alpha R(-\hat{\imath})$

$\Rightarrow \boxed{\omega^2 R = 4}$ 2 $\boxed{\alpha R = 3}$ 3

DE 1 $\frac{2}{3}R = 6 \Rightarrow \boxed{R = 9}$ m

DE 3 $\alpha = \frac{3}{R} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

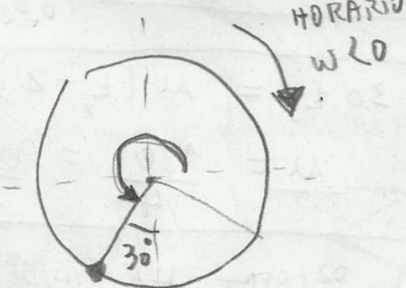
$\boxed{\omega = \frac{2}{3}}$ RAD/s $\Leftarrow \frac{2}{1}$ $\frac{\omega^2 \cancel{R}}{\cancel{\omega}\cancel{R}} = \frac{4}{6}$

$\boxed{\alpha = \frac{1}{3}}$ RAD/s²

8. (2½ puntos) Una partícula describe movimiento circular uniforme, de radio $R = 6$cm con centro en el origen y en el plano XY, con una rapidez angular de $\omega = 4\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ en sentido horario. Inicialmente la partícula se encuentra a 30° al Oeste del Sur. Tome el Norte y el Este en las direcciones de los semi-eje Y y X positivos, respectivamente. La posición la partícula al cabo de tres cuarto del periodo son:

( ) $-3(\hat{\imath} + \sqrt{3}\hat{\jmath})$cm;
(X) $3(-\sqrt{3}\hat{\imath} + \hat{\jmath})$cm;
( ) $3(-\hat{\imath} + \sqrt{3}\hat{\jmath})$cm;
( ) $3(\sqrt{3}\hat{\imath} + \hat{\jmath})$cm;
( ) Ninguna de las anteriores.

Justificación



$R = 6$ cm

$\omega = -4\ \frac{RAD}{s}$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{2}$ s

$30° = \frac{\pi}{6} = \frac{180°}{6}$

$\theta_0 = \frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{9-1}{6}\pi =$

$\theta = \frac{4}{3}\pi - 4t$

$\theta\left(\frac{3}{4}T\right) = \frac{4}{3}\pi - 4\left(\frac{3}{4}\frac{\pi}{2}\right) = \pi\left(\frac{4}{3} - \frac{3}{2}\right)$

$\theta = \left(\frac{8}{6} - \frac{9}{6}\right)\pi = -\frac{\pi}{6}$; $\vec{u}_n = \cos\theta\,\hat{\imath} + \text{sen}\theta\,\hat{\jmath}$ $\vec{r} = R\hat{u}_n$

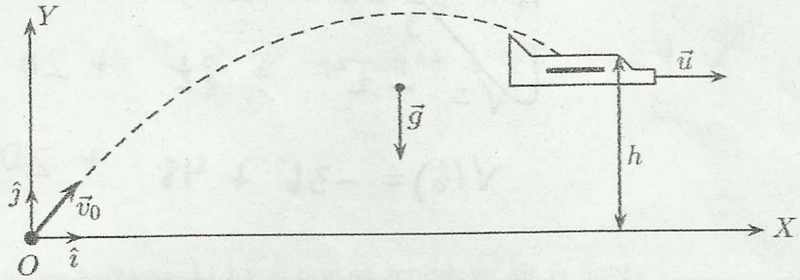
$\hat{u}_n = \cos(-\frac{\pi}{6})\hat{\imath} + \text{sen}(-\frac{\pi}{6})\hat{\jmath} = \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{\imath} - \frac{1}{2}\hat{\jmath}$

$\vec{r} = 6\left[\frac{\sqrt{3}}{2}\hat{\imath} - \frac{1}{2}\hat{\jmath}\right] = 3\sqrt{3}\,\hat{\imath} - 3\hat{\jmath}$!!

Nro. Carné:

Parte II (Desarrollo): Resuelva con detalle el siguiente problema:

9. Una avioneta que transporta droga es detectada por las autoridades y deciden derrumbarla usando un proyectil, disparado desde el nivel del suelo. El proyectil es lanzado con una velocidad $\vec{v}_0 = (30\hat{\imath} + 50\hat{\jmath})\frac{m}{s}$ impactando sobre la avioneta a una altura $h = 120$m en su trayecto de descenso, tal como se muestra en la figura. La avioneta presentan un movimiento uniforme con velocidad desconocida $\vec{u}$, pasando sobre el punto de lanzamiento dos segundo después de que se realizó el disparo.



(a) (3 puntos) Calcule el tiempo que tarda el proyectil en alcanzar el avión.

(b) (3 puntos) Obtenga la rapidez $|\vec{u}|$ que tiene la avioneta para que ésta sea alcanzada por el proyectil.

(c) (4 puntos) Determine los vectores posición (respecto al origen O) y velocidad del proyectil justo en el momento en que éste adquiere la misma altura de la avioneta, en su viaje de ascenso.

$\vec{V}_{0P} = 30\hat{\imath} + 50\hat{\jmath}$ (m/s) $\quad \vec{V}_A = u\hat{\imath}$

$V_{Ax} = u \quad x_A(t) = u(t-2) \quad y_A = h = 120\,m$

$y_P(t) = 50t - 5t^2 \quad V_{yP} = 50 - 10t$

$x_P(t) = 30t$

(a) $h = 50t - 5t^2$; $120 - 50t + 5t^2 = 0$ ✓ t_+

$t = \dfrac{50 \pm \sqrt{2500 - \overset{2400}{4(5)120}}}{(2)(5)} = \dfrac{50 \pm \sqrt{100}}{10} = \dfrac{50+10}{10} = 6$

(a) $\boxed{t_i = 6\,s}$ 3P $\qquad t_- = \dfrac{50-10}{10} = 4$

(b) $30\,t_i = u(t_i - 2)$; $180 = u(6-2)$

$u = \dfrac{180}{4} = \dfrac{90}{2}\ m/s = 45\ m/s$

(b) $\boxed{u = 45\ m/s}$ 3P

(c) $\vec{r}(t) = 120\hat{\imath} + (200-80)\hat{\jmath} = 120(\hat{\imath} + \hat{\jmath})$ 2P

$\vec{v}(t) = 30\hat{\imath} + (50-40)\hat{\jmath} = 30\hat{\imath} + 10\hat{\jmath}$ m/s 2P