1

Universidad Simón Bolívar.
Departamento de Física.

Primer examen parcial de FISICA 1111

Febrero 1 de 2013

Nombre: ALFREDO BELLO **Carnet:** 73-03165 **Sección:** 03-04 **Firma:** ______

Bloque A-1

Instrucciones:

- En cada una de las preguntas de selección marque la respuesta correcta. Cada una vale **2 puntos**, cada respuesta incorrecta resta **0,5 puntos**.
- Cuando lo necesite use como valor numérico para la aceleración de gravedad, $g = 10\,m/s^2$

En este examen se usará, para los vectores unitarios cartesianos, la siguiente notación:

$$\mathbf{i} = \hat{i} = \hat{x} = \hat{u}_x \ ;\ \mathbf{j} = \hat{j} = \hat{y} = \hat{u}_x \ ;\ \mathbf{k} = \hat{k} = \hat{z} = \hat{u}_z$$

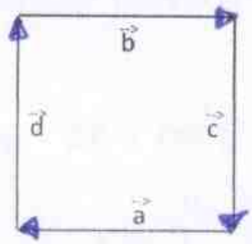
NO ESTA PERMITIDO EL USO DE CALCULADORAS, CELULARES, iPODS, MP4, etc.

1.- Una rapidez de 7 mm/μs es exactamente igual a:

$$7\,\frac{mm}{\mu s} = \frac{7\times10^{-3}m}{10^{-6}s} = 7\times10^{3}\frac{m}{s} = 7\,\frac{km}{s}$$

a) 7 km/s   b) 70 cm/s   c) 7 m/s   d) 7 m/ns   e) Ninguna de las respuestas anteriores

2.- Los vectores en la figura tienen la misma magnitud (10 unidades).



De la figura es claro que $\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d}=0$ luego el módulo buscado es el de $-2\bar{c}$ Como $|\bar{c}|=10$, entonces $|\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d}-2\bar{c}|=20$

Entonces la magnitud del vector $\vec{b}+\vec{c}+\vec{d}+\vec{a}-2\vec{c}$ es:

a) 0   b) 20   c) 10   d) $20\sqrt{2}$ e) $10\sqrt{2}$

3.- Dos vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ tienen magnitudes de 10 y 15 unidades, respectivamente. Si la suma de estos dos vectores tiene módulo $\left|\vec{A}+\vec{B}\right| = 20$, el seno del ángulo entre los vectores es:

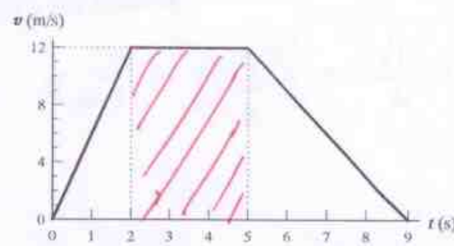
a) $\sqrt{15}/4$ b) 1/4   c) $\sqrt{23}/12$ d) $\sqrt{15}/12$ e) Ninguna de las anteriores.

4.- El gráfico representa la variación de la rapidez en función del tiempo en el movimiento rectilíneo de un móvil. La distancia recorrida por ese móvil en el intervalo $2 \le t \le 5$ *segundos* es:

a) 4 m
b) 12 m
c) 24 m
d) 36 m
e) 60 m

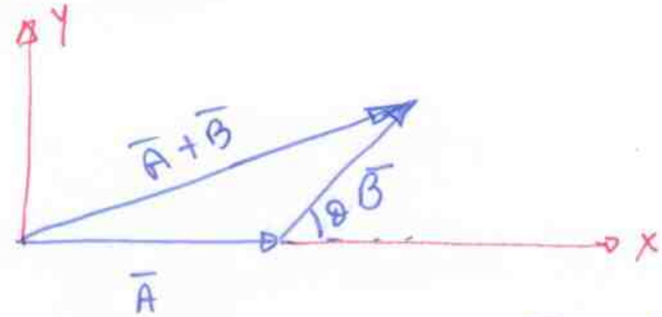
$$\Delta\bar{r} = \int_2^5 \bar{v}\,dt = 12t\hat{\imath}\Big|_2^5 = \hat{\imath}(60-24) = 36\hat{\imath}$$

$$|\Delta\bar{r}| = 36$$



ó el área bajo la curva entre $2\le t\le 5$ que es un ~~cuadro~~ rectángulo de base 3s y altura 12 m/s luego $D = 12\frac{m}{s}\times 3s = 36\,m$

Problema de selección # 3



Colocando $\bar{A}$ a lo largo del eje x, $\bar{A} = 10\hat{\imath}$ y

$$\bar{B} = |\bar{B}|(\cos\theta\,\hat{\imath} + \operatorname{sen}\theta\,\hat{\jmath}) = (15\cos\theta)\hat{\imath} + (15\operatorname{sen}\theta)\hat{\jmath}$$

entonces

$$\bar{A} + \bar{B} = (10 + 15\cos\theta)\hat{\imath} + (15\operatorname{sen}\theta)\hat{\jmath}$$

$$|\bar{A} + \bar{B}| = \left((10 + 15\cos\theta)^2 + (15\operatorname{sen}\theta)^2\right)^{1/2} = 20$$

$$\left(100 + 300\cos\theta + 225\cos^2\theta + 225\operatorname{sen}^2\theta\right)^{1/2} = 20$$

$$\left(100 + 300\cos\theta + 225\right)^{1/2} = 20$$

$$\left\{(325 + 300\cos\theta)^{1/2}\right\}^2 = [20]^2$$

$$325 + 300\cos\theta = 400$$

$$300\cos\theta = 75$$

$$\cos\theta = \frac{75}{300} = \frac{1}{4}.$$

Para calcular el seno hay 2 alternativas.

a) $\operatorname{sen}\theta = (1 - \cos^2\theta)^{1/2} = (1 - 1/16)^{1/2} = \left(\frac{15}{16}\right)^{1/2} = \frac{\sqrt{15}}{4}$

b)

$$4^2 = c^2 + 1^2$$
$$c = (16-1)^{1/2} = \sqrt{15} \quad \text{luego} \quad \operatorname{sen}\theta = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

En este triángulo rectángulo el $\cos\theta$ es también $1/4$. Si calculamos por el Teorema de Pitágoras el valor de c, el $\operatorname{sen}\theta = \frac{c}{4}$

73-3165

3

Universidad Simón Bolívar.
Departamento de Física.

Primer examen parcial de FISICA 1111

Febrero 1 de 2013

5.- Si la suma de dos vectores $\vec{a}$ y $\vec{b}$ es $\vec{a}+\vec{b}=-4\hat{\imath}+6\hat{\jmath}$ y su diferencia es $\vec{a}-\vec{b}=8\hat{\imath}-2\hat{\jmath}$, entonces el valor del vector $\vec{a}$ es:

(a) $2\hat{\imath}-2\hat{\jmath}$
(b) $\hat{\imath}+\hat{\jmath}$
(c) $-6\hat{\imath}+4\hat{\jmath}$
(d) $2\hat{\imath}+2\hat{\jmath}$
(e) $\hat{\imath}-\hat{\jmath}$

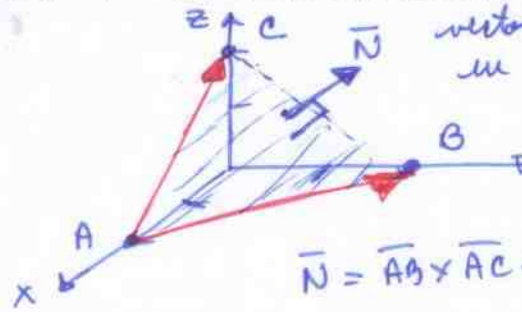
$$\left.\begin{aligned}\bar{a}+\bar{b} &= -4\hat{\imath}+6\hat{\jmath}\\ \bar{a}-\bar{b} &= 8\hat{\imath}-2\hat{\jmath}\end{aligned}\right\}$$ Sumando estas ecuaciones

$$2\bar{a} = 4\hat{\imath}+4\hat{\jmath}$$

$$\bar{a} = 2\hat{\imath}+2\hat{\jmath}$$

6.- Un vector perpendicular al plano que pasa por los puntos A (1, 0, 0), B (0, 1, 0) y C (0, 0, 2) es:

a) $\hat{\jmath}+\hat{k}$
b) $2\hat{\imath}+2\hat{\jmath}+\hat{k}$
c) $-\hat{\imath}-\widehat{2k}$
d) $-\hat{\imath}-\hat{\jmath}-\hat{k}$
e) $\hat{\imath}+\hat{\jmath}+2\hat{k}$

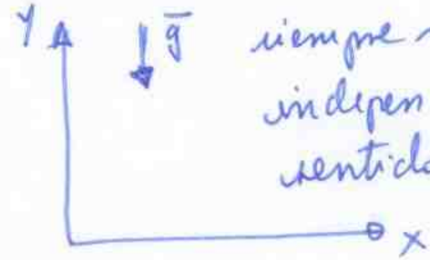


Tomando los vectores $\overline{AB}=\hat{\imath}-\hat{\jmath}$ y $\overline{AC}=\hat{\imath}-2\hat{k}$ su producto vectorial una perpendicular al plano.

$$\bar{N}=\overline{AB}\times\overline{AC}=\begin{vmatrix}\hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k}\\ 1 & -1 & 0\\ 1 & 0 & -2\end{vmatrix} = 2\hat{\imath}+2\hat{\jmath}+\hat{k}$$

7.- En el movimiento ideal (sin resistencia del aire) de proyectiles, cuando se selecciona al eje positivo y verticalmente hacia arriba, las componentes y de la aceleración del proyectil durante el ascenso y el descenso son respectivamente

a) positiva, negativa
b) negativa, positiva
c) positiva, positiva
d) negativa, negativa
e) ninguna de las anteriores



siempre va hacia abajo, independientemente del sentido de la componente vertical de la velocidad.

4

Universidad Simón Bolívar.
Departamento de Física.

Primer examen parcial de FISICA 1111

Febrero 1 de 2013

Nombre: ALFREDO BELLO Carnet: 73-03165 Sección: 03, 04 Firma: [firma]

Bloque-A

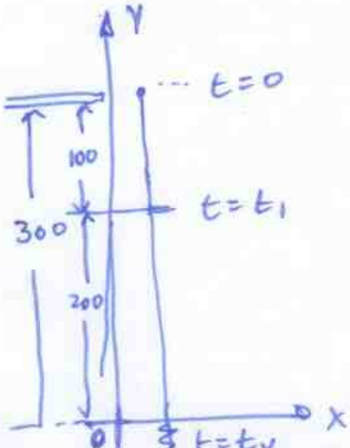
1.- Un paracaidista se deja caer desde un puente de 300 m de altura y recorre los primeros 100 m en caída libre. En ese momento el paracaídas se abre instantáneamente permitiéndole al paracaidista continuar descendiendo el resto de la trayectoria con una rapidez constante.

a) ¿Cuál es la máxima velocidad que alcanza el paracaidista a lo largo de toda la trayectoria.(2 puntos)

b) ¿Cuánto tiempo tarda el paracaidista en llegar al piso desde que se lanzó del puente? (2 puntos)

c) Grafique la altura del paracaidista en función del tiempo durante toda la trayectoria. (4 puntos)

El paracaidista salta en $t=0$ y cae libremente durante un tiempo t_1 (por ahora desconocido) y recorre 100 m. Luego sigue con velocidad constante hasta un tiempo t_v en que toca el suelo.



Para $0<t<t_1$ $\quad \bar{a} = -10\hat{j}$, $\bar{v}_0 = 0$ y $\bar{r}_0 = 300\hat{j}$

$$\bar{v} = -10t\hat{j} + \cancel{\bar{a}}^{\,0} = -10t\hat{j}$$

$$\bar{r} = -5t^2\hat{j} + \bar{D} \quad \text{y como } \bar{r}(0) = 300\hat{j} \Rightarrow \bar{D} = 300\hat{j}$$

$$\bar{r} = (300-5t^2)\hat{j}$$

En $t=t_1$, $\bar{r}(t_1) = 200$, podemos calcular t_1.

$$200 = 300 - 5t_1^2 \Rightarrow 5t_1^2 = 100 \Rightarrow t_1^2 = 20$$

$$\boxed{t_1 = \sqrt{20}}$$

a) La velocidad máxima ocurre cuando $t = t_1$

$$\bar{v}_{Max} = \bar{v}(t_1) = -10 \cdot \sqrt{20}\,\hat{j} =$$

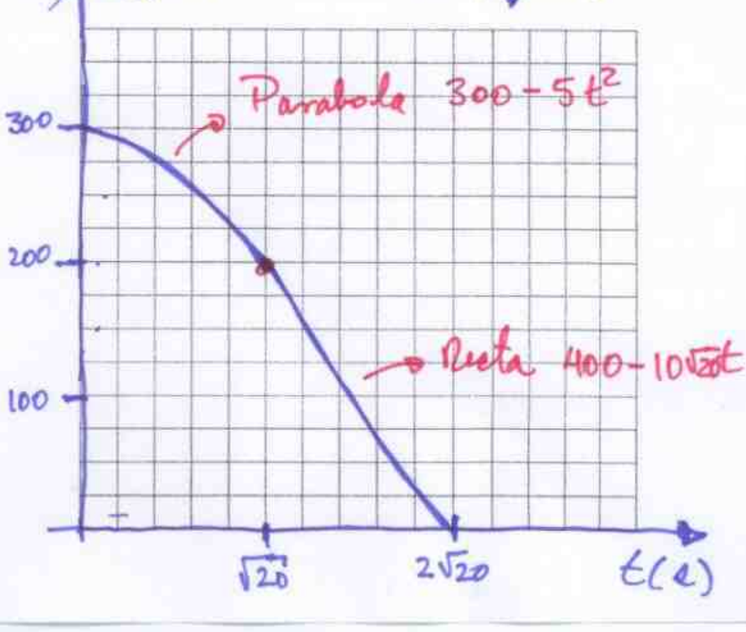
$$\boxed{\bar{v}_{MAX} = -10\sqrt{20}\,\hat{j}}$$

b) Llegara al piso cuando $\bar{r}(t_v) = 0$ para $t > t_1$.

$$\boxed{t_v = 2\sqrt{20}}$$

ver próxima página

c)



73-03165

5

$t_1 < t < t_v$

$\bar{a} = 0$

$\bar{v} = -10\sqrt{20}\,\hat{J}$

$\bar{r} = \int \bar{v}\,dt = -10\sqrt{20}\,t\,\hat{J} + \bar{D}$

y $\bar{r}(t_1) = 200\,\hat{J} = -10\sqrt{20}\,t_1\,\hat{J} + \bar{D}$

$\bar{D} = (200 + 10\sqrt{20}\sqrt{20})\,\hat{J}$

$\bar{D} = 400\,\hat{J}$

luego $\bar{r}(t) = (400 - 10\sqrt{20}\,t)\,\hat{J} \quad t_1 < t < t_v$

y $0 = \bar{r}(t_v) = 400 - 10\sqrt{20}\,t_v$

$1\cancel{0}\sqrt{20}\,t_v = 40\cancel{0}$

$t_v = \frac{40}{\sqrt{20}} = \frac{40\sqrt{20}}{20} = 2\sqrt{20}$

$$\boxed{t_v = 2\sqrt{20}}$$

73-03165

6

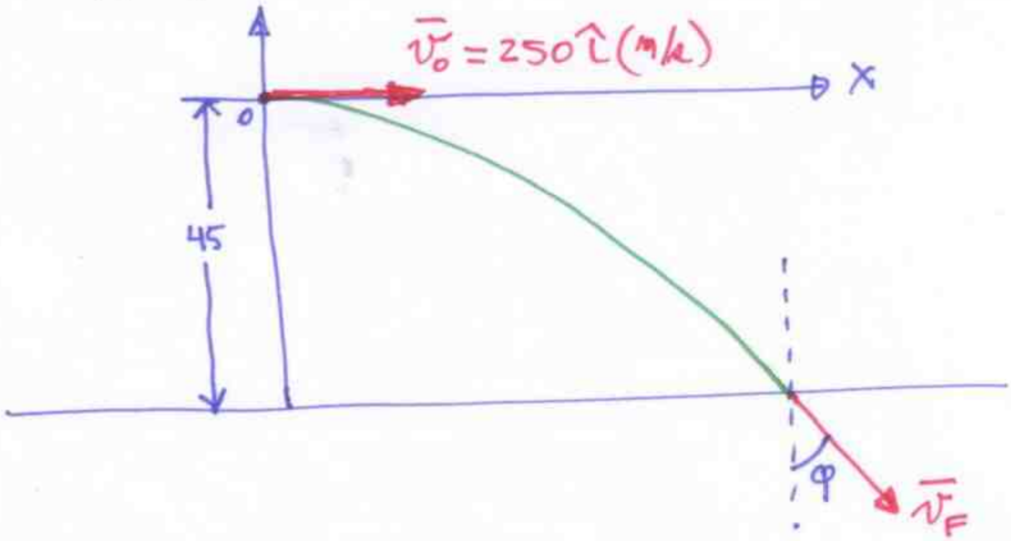
Universidad Simón Bolívar.
Departamento de Física.

Primer examen parcial de FISICA 1111

Febrero 1 de 2013

2.- Un proyectil es disparado horizontalmente con una rapidez de 250 m/s desde un punto que se encuentra a 45,0 m por encima de un piso horizontal. Considere el punto de lanzamiento como el origen de coordenadas.

a) ¿Cuánto tiempo permanece el proyectil en el aire? (2 puntos).
b) Determine las coordenadas del punto de impacto al llegar el proyectil al piso. (3 puntos).
c) ¿Cuál es el ángulo que forma la velocidad del proyectil con la vertical cuando hace su impacto sobre el piso? (3 puntos).



a) $\bar{v}(0) = 250\hat{\imath} \quad \bar{r}(0) = 0$

$$\underline{\bar{a} = -10\hat{\jmath} \ m/s^2}$$

$\bar{v} = \int \bar{a}\,dt = -10t\hat{\jmath} + \bar{C}$ En $t=0$, $\bar{v}(0) = 250\hat{\imath}$, luego $\bar{C} = 250\hat{\imath}$

$$\underline{\bar{v} = (250\hat{\imath} - 10t\hat{\jmath})\ m/s}$$

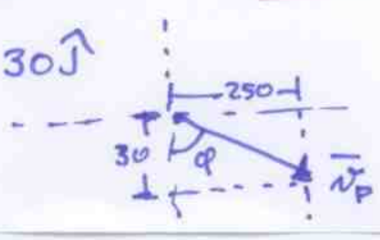
$\bar{r} = \int \bar{v}\,dt = 250t\hat{\imath} - 5t^2\hat{\jmath} + \bar{D}$ Como en $t=0$, $\bar{r}(0)=0$, entonces $\bar{D} = 0$

$$\underline{\bar{r} = (250t\hat{\imath} - 5t^2\hat{\jmath})\ m}$$

a) Tiempo de vuelo, cuando $\bar{r}_y(0) = -45\hat{\jmath} \Rightarrow -5t_v^2 = -45$ $\boxed{t_v = 3s}$

b) Posición cuando llega al suelo $\boxed{\bar{r}(t_v) = 750\hat{\imath} - 45\hat{\jmath}}$

c) $\bar{v}(t_v) = 250\hat{\imath} - 30\hat{\jmath}$



$\tan\varphi = \dfrac{250}{30}$

$$\boxed{\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{25}{3}\right)}$$