

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
SOCIEDAD PANAMEÑA DE FÍSICA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
OLIMPIADA PANAMEÑA DE FÍSICA 2008  
IV año, X grado (primer nivel)  
II RONDA**

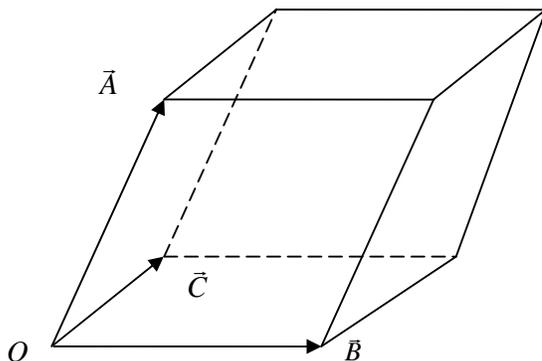
**Selección múltiple: escoja la mejor respuesta y póngala en la hoja de respuestas. Ponga su nombre en letra imprenta y rellene bien los números donde se le pide su cédula. Si no tiene número de cédula dígame al profesor que le asigne un número. Rellene bien la letra de su selección en el número correcto de la pregunta.**

- 1.- ¿En la física clásica, cuál de las siguientes magnitudes no es vector polar (o es un vector axial)?  
**a.** Desplazamiento.                      **b.** Fuerza.                      **c.** Impulso.  
**d.** Intensidad del campo eléctrico.                      **e.** Inducción magnética.
- 2.- Sobre un barco que navega a 30 km/h, se desplaza un montacargas con una rapidez de 10 km/h con respecto al barco. Determinar la rapidez del montacargas respecto a un observador situado en la Tierra en los siguientes casos: a) El montacargas se mueve en el mismo sentido del barco b) El montacargas se mueve en el sentido contrario al barco c) El montacargas se mueve perpendicularmente al barco.  
**a.** 40 km/h, 20 km/h, 25 km/h                      **b.** 40 km/h, 20 km/h, 50 km/h  
**c.** 40 km/h, 20 km/h, 32 km/h                      **d.** 40 km/h, 20 km/h, 10 km/h  
**e.** 40 km/h, 20 km/h, 40 km/h
- 3.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta?  
**a.** Vectores libres - no tienen punto de aplicación.  
**b.** Vectores fijos – tienen punto de aplicación.  
**c.** Vectores equipolentes – son vectores iguales.  
**d.** Vectores concurrentes – tienen el mismo punto de aplicación.  
**e.** N.A.
- 4.- Calcular el módulo y el valor de sus ángulos directores del vector  $\vec{a} = 2,00\hat{x} + 3,00\hat{y} + 1,00\hat{z}$  en un sistema cartesiano rectangular.  
**a.**  $\sqrt{14}$  ; 57,7°; 36,6°; 74,5°      **b.**  $\sqrt{14}$  ; 55,8°; 38,4°; 72,3°  
**c.**  $\sqrt{14}$  ; 59,5°; 32,6°; 75,5°      **d.**  $\sqrt{14}$  ; 56,5°; 34,8°; 76,5°      **e.** Faltan datos.
- 5.- Son o no son paralelos los vectores:  $\vec{A} = \vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$  y  $\vec{B} = -4\vec{i} + 12\vec{j} - 8\vec{k}$ .  
**a.** Si                      **b.** No                      **c.** A veces  
**d.** Nunca                      **e.** Faltan datos
- 6.- ¿Cuántas cifras significativas tienen los siguientes resultados de las mediciones:  
a) 3,14 m; b) 7,053 N; c) 0,0789 A; d)  $3,6 \times 10^5$  V; e)  $2,0 \times 10^{-5}$  kg?  
**a.** 3, 3, 4, 5, 5                      **b.** 3, 4, 4, 5, 5                      **c.** 3, 4, 3, 2, 2  
**d.** 3; 4, 3, 5, 5                      **e.** 3, 4, 3, 3,3
- 7.- La altura y el diámetro de un cilindro regular se han medido con ayuda de un palmer o pie de Rey obteniendo  $l = (122,5 \pm 0,3)$  mm y  $d = (10,62 \pm 0,07)$  mm. Calcular el volumen del cilindro y el error porcentual del cálculo.  
**a.**  $(10,65 \pm 0,07)$  cm<sup>3</sup>;  $\epsilon V = 2,6$  %      **b.**  $(10,20 \pm 0,10)$  cm<sup>3</sup>;  $\epsilon V = 2,3$  %

- c.  $(10,55 \pm 0,13) \text{ cm}^3$ ;  $\epsilon V = 2,0 \%$       d.  $(11,20 \pm 0,17) \text{ cm}^3$ ;  $\epsilon V = 1,5 \%$   
 e.  $(10,85 \pm 0,17) \text{ cm}^3$ ,  $\epsilon V = 1,6 \%$
- 8.- Un cuerpo se mueve con una fuerza constante de 100 N. Su masa es de 2,00 kg. ¿Qué aceleración tiene en  $\text{m/s}^2$ ?  
 a.  $1,00 \text{ m/s}^2$       b.  $50,0 \text{ N/kg}$       c.  $50,0 \text{ m/s}^2$   
 d.  $50,0 \text{ m/s}$       e. N.A.
- 9.- Calcular el vector producto vectorial entre los vectores ideales  $\vec{F} = (2,1; -1,0) \text{ N}$  y  $\vec{A} (-2,0; 1,0) \text{ m}$ .  
 a.  $-(\vec{i} + \vec{k}) \text{ N.m}$       b.  $-2,0(\vec{i} - \vec{k}) \text{ N.m}$       c.  $-3,0(\vec{i} + \vec{k}) \text{ N.m}$   
 d.  $0,10 \hat{k} \text{ N.m}$       e. N.A.
- 10.- ¿Cuál de las siguientes definiciones es incorrecta?  
 a. Metro: es la distancia recorrida por una onda electromagnética en el vacío durante un intervalo de tiempo de  $(299\,792\,458)^{-1} \text{ s}$ .  
 b. Segundo: es la duración de 9 192 631 770 periodos de la radiación correspondiente a la transición entre dos niveles hiperfinos del estado base del átomo de Cesio 133.  
 c. Kilogramo: es la masa que posee el prototipo internacional "Kilogramo Patrón" que se guarda en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas en Sèvres, Francia.  
 d. Kelvin: es  $(273,16)^{-1}$  de la temperatura termodinámica del punto triple del agua, en el cual coexisten en equilibrio los tres estados de ella.  
 e. N.A.
- 11.- Un avión vuela a toda máquina hacia el Norte con una rapidez de 900 km/h. Si sopla un viento de Oeste a Este con una rapidez de 80,0 km/h, determinar la rapidez del avión y el ángulo a que se desvía de su rumbo inicial.  
 a.  $910 \text{ km}/5,00^\circ$     b.  $903 \text{ km}/\text{h}/5,08^\circ$     c.  $916 \text{ km}/\text{h}/5,20^\circ$     d.  $919 \text{ km}/\text{h}/5,30^\circ$     e. N.A.
- 12.- Al llenar completamente de agua a un recipiente de base cuadrada de lado  $l$  y altura  $h$  en un intervalo de tiempo  $t$ , se han obtenido los siguientes resultados de las mediciones:  $l = (22,4 \pm 0,1) \text{ cm}$ ,  $h = (53,5 \pm 0,5) \text{ cm}$  y  $t = (323,2 \pm 0,3) \text{ s}$ . Calcular el caudal medio de este proceso (Caudal medio es el cociente del volumen total de agua entre el intervalo total de tiempo empleado en llenar completamente el recipiente):  
 a.  $(77,1 \pm 0,6) \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$       b.  $(80,3 \pm 1,0) \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$       c.  $(83,1 \pm 1,0) \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$   
 d.  $(86,1 \pm 2,2) \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$       e. N.A.
- 13.- La rapidez de la corriente de un río es de 5,0 km/h. Un fuera de borda cuya rapidez propia es de 12 km/h quiere atravesar perpendicularmente al río con el objeto de alcanzar la otra orilla justo frente al punto de salida ¿Qué ángulo debe formar la proa del fuera de borda con la orilla de donde parte para conseguirlo?  
 a.  $65^\circ$       b.  $71^\circ$       c.  $76^\circ$       d.  $81^\circ$       e. N.A.
- 14.- Según la matemática, al calcular un vector unitario paralelo al vector  $(2, -4, 1) \text{ N}$ , obtenemos:  
 a.  $\frac{1}{\sqrt{21}}(-2\vec{i} + 4\vec{j} - \vec{k})$       b.  $\frac{1}{\sqrt{21}}(2\vec{i} + 4\vec{j} - \vec{k})$       c.  $\frac{1}{\sqrt{21}}(2\vec{i} - 4\vec{j} - \vec{k})$   
 d.  $\frac{1}{\sqrt{21}}(2\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k})$       e. N.A.

- 15.- Calcular la distancia mínima desde el origen de coordenadas a la recta que pasa por el punto  $(2,00;1,00;-3,00)$  m y es paralela al vector  $(3,00;-1,00;-1,00)$  m
- a. 3,54 m                      b. 3,60 m                      c. 3,66 m  
d. 3,72 m                      e. N.A.

- 16.- Calcular el volumen del paralelepípedo de la figura, si sus coordenadas son:  $O(1,0,2)$ ,  $B(2,6,8)$  y  $C(2,-3,1)$ .



- a. 12  
b. 14  
c. 16  
d. 18  
e. 20

- 17.- ¿Cuántas cifras significativas tiene el resultado de la siguiente medición de la intensidad de la corriente  $I = (0,0416 \pm 0,0001)$  A?

- a. 3                      b. 4                      c. 5                      d. 6                      e. 7

- 18.- Un avión debe volar exactamente hacia el Norte. Con respecto a la Tierra, sin viento él desarrolla una rapidez de 950 km/h. Si en la dirección desde el Sur-este hacia el Noroeste sopla un viento con una rapidez de 18,0 m/s, con qué rapidez volará el avión estrictamente hacia el Norte y qué ángulo deberá formar con el meridiano para que su desplazamiento ocurra exactamente en la dirección planeada?

- a. 995 km/h;  $2^{\circ}45'$  desde el Norte hacia el Este.  
b. 990 km/h;  $3^{\circ}15'$  desde el Norte hacia el Este.  
c. 987 km/h;  $4^{\circ}75'$  desde el Norte hacia el Este  
d. 982 km/h;  $5^{\circ}25'$  desde el Norte hacia el Este.  
e. N.A.

- 19.- Las velocidades, inicial y final de un punto material son respectivamente:  $v_1 = (\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k})\text{ m/s}$  y  $v_2 = (2\vec{i} + 4\vec{j} + 6\vec{k})\text{ m/s}$ . Calcular matemáticamente el incremento de la velocidad.

- a.  $\Delta\vec{v} = (-\vec{i} + \vec{j} - \vec{k})\text{ m/s}$                       b.  $\Delta\vec{v} = (\vec{i} - \vec{j} - \vec{k})\text{ m/s}$   
c.  $\Delta\vec{v} = -(\vec{i} + \vec{j} + \vec{k})\text{ m/s}$                       d.  $\Delta\vec{v} = (\vec{i} + \vec{j} + \vec{k})\text{ m/s}$                       e. N.A.

- 20.- De la misma forma, en el ejercicio 19.- calcular el módulo del vector incremento de velocidad.

- a. 1,67 m/s                      b. 1,70 m/s                      c. 1,73 m/s  
d. 1,76 m/s                      e. 1,80 m/s

- 21.- De la misma forma, en el ejercicio 19.- calcular el incremento de la rapidez.

- a. 1,56 m/s                      b. 1,60 m/s                      c. 1,64 m/s  
d. 1,68 m/s                      e. 1,72 m/s

- 22.- Calcular matemáticamente el área y los ángulos internos de un triángulo cuyos vértices son las coordenadas:  $(3,-1,2)$  ;  $(1,-1,-3)$  y  $(4,-3,1)$  .
- a.  $6,0/24,284^0$ ,  $76,851^0$ ,  $78,851^0$       b.  $6,4/26,284^0$ ,  $76,851^0$ ,  $76,851^0$   
c.  $6,8/26,284^0$ ,  $70,851^0$ ,  $82,851^0$       d.  $7,2/22,284^0$ ,  $78,851^0$ ,  $78,851^0$   
e.  $7,6/20,284^0$ ,  $80,851^0$ ,  $78,851^0$
- 23.- Si se necesita sustituir una fuerza de 50,0 N aplicada a un determinado punto por otras dos de 40,0 N y de 60,0 N ¿Qué ángulo deben formar estas dos últimas fuerzas?
- a.  $108^\circ$       b.  $112^\circ$       c.  $117^\circ$       d.  $130^\circ$       e.  $124^\circ$
- 24.- Un Físico expresa el resultado de la medición de una longitud como:  $l = (3,33 \pm 0,02) m$   
Él usó una cinta métrica calibrada hasta
- a. Milímetros.      b. Centímetros.      c. Decímetros.  
d. Usó el nonio.      e. Usó el palmer (Pie de Rey).
- 25.- Una esferita que se mueve horizontalmente con una velocidad  $\vec{v}$  colisiona con una pared vertical y rebota en sentido contrario con la misma rapidez ¿A qué es igual el módulo del vector incremento de la velocidad?
- a. 0      b.  $\vec{v}$       c.  $2\vec{v}$       d.  $2v^2$       e.  $\frac{v^2}{2}$
- 26.- En el ejercicio 25.- calcular el incremento de la rapidez.
- a. 0      b.  $\frac{v}{2}$       c.  $v$       d.  $2v$       e. N.A.
- 27.- Son o no perpendiculares los dos vectores siguientes:  $\vec{F}_1 = (3,4,1)$  y  $\vec{F}_2 = (4,-5,8)$
- a. Si      b. No      c. Depende del sistema de referencia  
d. Faltan datos      e. N.A.
- 28.- Un punto matemático se mueve por una circunferencia con centro en el origen de coordenadas y alcanza al punto P  $(3,2,1)$  m con una velocidad angular  $\vec{\omega}(-1,2,4) \text{ rad/s}$  . Calcular el vector velocidad lineal del punto matemático en este instante.
- a.  $(6\vec{i} + 13\vec{j} - 8\vec{k}) \text{ m/s}$       b.  $(6\vec{i} - 13\vec{j} - 8\vec{k}) \text{ m/s}$   
c.  $(6\vec{i} + 13\vec{j} + 8\vec{k}) \text{ m/s}$       d.  $(-6\vec{i} + 13\vec{j} - 8\vec{k}) \text{ m/s}$       e. N.A.
- 29.- Se necesita determinar el volumen de un alambre de aproximadamente 3,0 mm de diámetro y 50,0 cm de largo con un error porcentual del 1 % ¿Qué instrumentos de medición debe usar para lograr su objetivo con el menor costo, respetando la precisión deseada?
- a. Regla común graduada hasta los mm.  
b. Nonio.  
c. Tornillo micrométrico para medir el diámetro y nonio para medir la longitud.  
d. Tornillo micrométrico.  
e. Tornillo micrométrico para medir el diámetro y regla común graduada en mm para medir la longitud
- 30.- ¿Cuál de los siguientes resultados producto de mediciones está correctamente expresado?
- a.  $(8,286 \pm 0,02) m$       b.  $(3,896 \pm 0,000 2) m$       c.  $(5,876 \pm 0,2) m$   
d. Todas las anteriores están correctamente expresadas.      e. N.A.

31.- Hallar el área del paralelogramo cuyas diagonales son:  $\vec{E} = (3\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k})$  y;  $\vec{T} = (\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k})$ .

- a. 6,7      b. 7,2      c. 7,7      d. 8,2      e. 8,7

32.- Una figura geométrica está girando alrededor del eje Z con una velocidad angular de 10 rad/s dirigida en el sentido positivo de este eje. En un instante determinado un punto P de la figura alcanza las coordenadas (2, 2, 5) ¿Cuáles son las coordenadas de la velocidad del punto P en este instante?

- a. (-20, 20, 0)      b. (20, -20, 0)      c. (20, 20, -10)      d. (-20, 20, 10)      e. N.A.

33.- Sean el vector  $\vec{F} = (-2, -4, 2)$  y el vector de coordenadas  $(-2, 1, 3)$ . Determinar el producto vectorial del vector  $\vec{F}$  con el vector dado:

- a.  $(-14, 2, 10)$       b.  $(14, -2, -10)$       c.  $(-14, 2, -10)$   
d.  $(-14, -2, 10)$       e. N.A.

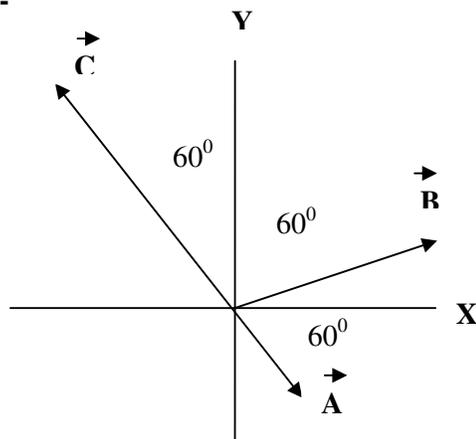
34.- Un punto geométrico se desplazó desde el punto  $M_1(2, 7, 4)$  hasta el punto  $M_2(10, 3, 5)$ . Calcular el módulo del vector desplazamiento.

- a. 9      b. 10      c. 11      d. 12      e. 13

35.- Una pelota de 80 g de masa vuela con una rapidez de 8,0 m/s y colisiona con una pared formando un ángulo de  $60^\circ$  con la normal a la pared, de la cual rebota formando el mismo ángulo con la normal y con la misma rapidez. Calcular el valor del impulso de la fuerza  $\vec{F} \cdot \Delta t$  que recibe la pared durante el choque.

- a. 0,48 ns      b. 0,52 N s      c. 0,56 N s  
d. 0,60 N s      e. 0,64 N s

36.-



Si los módulos de los vectores  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{C}$  que se muestran en la figura son 10, 20 y 30 respectivamente, calcular la proyección de  $\vec{A}$  sobre la dirección de  $\vec{C} - \vec{B}$ .

- a. 8,8  
b. 9,0  
c. -9,2  
d. -9,0  
e. -8,8

37.- Cuántas cifras significativas tienen las siguientes constantes físicas:

- a) Constante de Planck  $h = 6,626\ 069\ 3 \times 10^{-34}$  J s  
b) Carga del electrón  $e = -1,602\ 564 \times 10^{-19}$  C  
c) Número de Avogadro  $N_A = 6,022\ 141\ 79 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>  
d) Masa del electrón  $m_e = 9,109\ 1 \times 10^{-31}$  kg.  
e) Constante de Boltzmann  $k = 1,380\ 650\ 3 \times 10^{-23}$  J K<sup>-1</sup>.

- a. 8, 7, 9, 5, 8      b. 34, 19, 23, 31, 23      c. 3, 2, 1, 2, 3  
d. 4, 4, 4, 4, 4      e. N.A.

- 38.-** En promedio una persona tiene 100 latidos del corazón por minuto. El número de latidos en una vida promedio de 74 años es:
- a.**  $2,3 \times 10^{11}$                       **b.**  $4,0 \times 10^9$ .  
**c.**  $65 \times 10^6$                               **d.** 27 000                              **e.** N.A.
- 39.-** Un bloque de masa  $m$  se desliza una longitud  $l$  sobre un plano inclinado que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal. Si el coeficiente de fricción cinético entre las superficies del bloque y del plano es  $\mu_k$ , calcular el trabajo de la fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el bloque.
- a.**  $mgl(\sin\alpha + \mu_k \cos\alpha)J$       **b.**  $mgl(\tan\alpha - \mu_k \cot\alpha)J$   
**c.**  $mgl(\sin\alpha - \mu_k \cos\alpha)J$       **d.**  $mgl(\tan\alpha + \mu_k \cot\alpha)J$       **e.** N.A.
- 40.-** Un mismo vector se representa en diferentes sistemas de coordenadas arbitrariamente ubicados, entonces:
- a.** Su sentido se desvía en dependencia de la ubicación de los ejes de coordenadas en cada sistema.  
**b.** Sus proyecciones cambian en cada sistema, pero el vector permanecerá invariante.  
**c.** Sus proyecciones cambian en cada sistema, por lo tanto el vector será diferente en cada sistema.  
**d.** La magnitud del vector cambiará en cada sistema que se utilice para su representación.  
**e.** N.A.