FIMF, Diciembre del 2014. Nombre________________________________

Instrucciones Este examen es de selección múltiple y consta de 20 problemas. Usted no tiene que solucionar todos los problemas. Mínimo debe solucionar 15 problemas sin importar cuales Usted elige. Si Usted contesta más de 15 preguntas, para la calificación **sólo** se considerarán las 15 primeras respuestas que no necesariamente deben ser consecutivas. Ver criterios de calificación en la última hoja del temario. **Sólo** se calificarán las opciones marcadas en la tabla , ubicada al final del temario. *Complete* la tabla de respuestas **únicamente** con bolígrafo, respuestas en lápiz tienen automáticamente un valor de cero sin importar si la opción marcada es correcta. Evite hacer tachones o enmendaduras en la hoja de respuestas (el profesor se reserva el derecho de considerar la validez de una opción marcada bajo estas circuntstancias). Un resumen de las fórmulas fundamentales las encuentra al final del temario. Cualquier hoja o conjunto de hojas diferentes al temario y hojas de borrador están prohibidas, y el profesor puede confiscarlas y reportar la situación.

No se permite el uso tablets, etc. El uso de celulares está prohibido y deben pemanecer apagados durante la prueba. El examen se debe responder de manera individual! *Cualquier intento de copia genera como consecuencia su anulación a los implicados.*

1) Una fuerza $\overrightarrow{F}$ de magnitud 100 N se aplica al punto P como indica la figura 1. Si $a = 2.0\,m$ y $b = c = 1.0\,m$, el vector que expresa correctamente esta fuerza es:

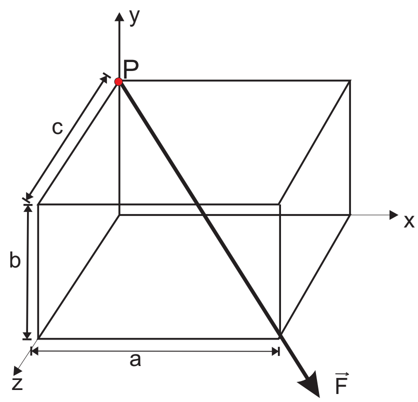

Figura 1: problema 1

(A) $\frac{100}{\sqrt{3}}(2\widehat{i} + \widehat{j} + \widehat{k})$

(B) $\frac{100}{\sqrt{6}}(2\widehat{i} + \widehat{j} + \widehat{k})$

(C) $\frac{100}{\sqrt{6}}(2\widehat{i} - \widehat{j} + \widehat{k})$

(D) $\frac{100}{\sqrt{3}}(2\widehat{i} - \widehat{j} - \widehat{k})$

(E) $\frac{100}{\sqrt{6}}(-2\widehat{i} + \widehat{j} - \widehat{k})$

2) Un motociclista que viaja al este, cruza una pequeña ciudad y acelera apenas pasa el letrero que marca el límite de la ciudad, ver figura 2). Su aceleración constante es de 4.0 m/s^2. En $t = 0$, está a 5.0 m al este del letrero, moviéndose al este a 15 m/s. Su posición y velocidad en $t = 2.0\,s$ son repectivamente:

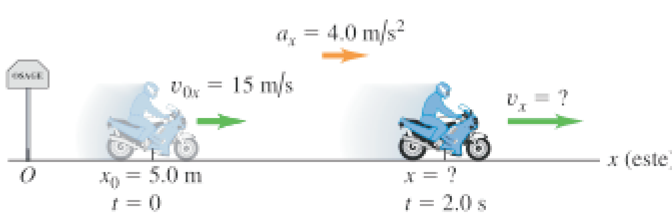

Figura 2: problema 2

(A) 82 m y 28 m/s

(B) 21 m y 12 m/s

(C) 12 m y 21 m/s

(D) 23 m y 43 m/s

(E) 43 m y 23 m/s

3) La gráfica de posición en función del tiempo para un objeto que se mueve a lo largo de l eje x se muestra en la figura 3). La gráfica que mejor describe su velocidad en función del tiempo es:

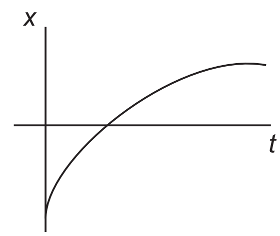

Figura 3: problema 3

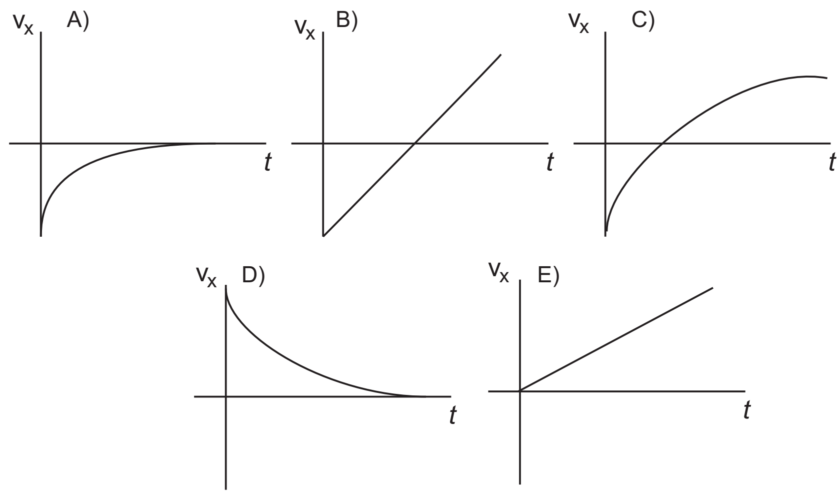

Figura 4: Opciones problema 3

4) Un cuerpo de masa m se suspende mediante dos cuerdas ligeras como muestra la figura 5. Si el cuerpo se encuentra en equilibrio, el valor de la tensión de la cuerda de la izquierda es:

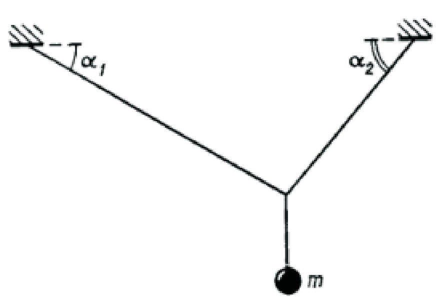

Figura 5: problema 4

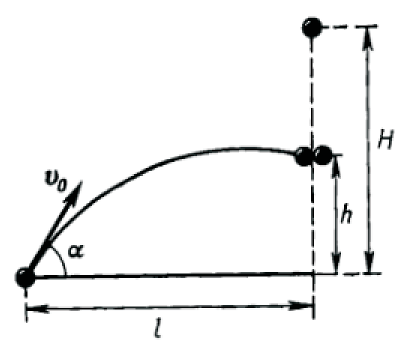

Figura 6: problema 5

(A) $\frac{mg}{\sin\alpha_2+\cos\alpha_2\tan\alpha_1}$

(B) $\frac{mg}{\sin\alpha_1+\cos\alpha_1\tan\alpha_2}$

(C) $\frac{mg}{\cos\alpha_1\tan\alpha_2}$

(D) $\frac{mg}{\sin\alpha_1}$

(E) $\frac{mg}{\cos\alpha_1+\cos\alpha_1\cot\alpha_2}$

5) Un cuerpo se deja caer desde una altura H como se muestra en la figura 6). En el mismo momento que el cuerpo se suelta, otro cuerpo se lanza desde la superficie de la Tierra y choca posteriormente con el primero a una altura $h = \frac{H}{2}$. La distancia horizontal es ℓ. La rapidez v_0 con la cual se disparó el segundo cuerpo es:

(A) $\sqrt{gH(1+\frac{\ell^2}{H^2})}$ (C) $\sqrt{gH(1-\frac{\ell^2}{H^2})}$ (E) $\sqrt{gH(1-\frac{\ell^2}{2H^2})}$
(B) $\sqrt{gH}$ (D) $\sqrt{gH/2}$

6) Oscar quiere atravesar un río nadando. Para ello, él parte del punto A y debe llegar al punto C (ver figura 7). Si la rapidez de Oscar es v, la rapidez de la corriente del agua del rio es u, el ángulo que forma la linea AC con el eje y es β y el ángulo con el cual Oscar debe dirigirse con respecto al eje y para llegar al punto C es α, la relación entre estas cantidades es:

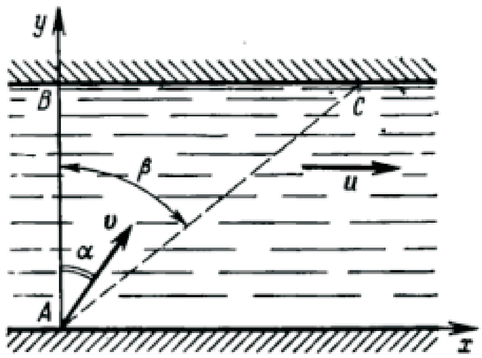

Figura 7: problema 6

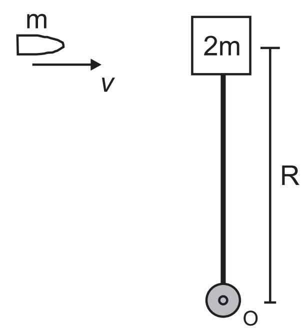

Figura 8: problema 7

(A) $\tan\beta = \tan\alpha - \frac{u}{v}$ (C) $\tan\beta = \tan\alpha + \frac{u}{v\cos\alpha}$ (E) $\tan\beta = \tan\alpha - \frac{v}{u}$
(B) $\cot\beta = \sin\alpha + \frac{u}{v\cos\alpha}$ (D) $\tan\beta = \tan\alpha - \frac{v}{u\cos\alpha}$

7) Una bala de masa m que viaja con velocidad v golpea un objeto de masa $2m$ que se encuentra conectado a una barra ligera de longitud R como se indica la figura 8. La bala golpea el bloque en dirección perpendicular a la barra y queda incrustada en este. La barra puede girar libremente alrededor el pivote O. La magnitud de la aceleración centrípeta del bloque justamente después de la colisión es:

(A) $\frac{v^2}{R}$ (C) $\frac{1}{3}\frac{v^2}{R}$ (E) $\frac{1}{9}\frac{v^2}{R}$
(B) $\frac{1}{2}\frac{v^2}{R}$ (D) $\frac{1}{4}\frac{v^2}{R}$

8) Un mono de masa m cuelga de una cuerda ligera, la cual pasa por una polea ligera y se conecta a un cuerpo de masa M como muestra la figura 9. Si se desprecia la fricción entre la mesa y el cuerpo de masa M, y entre la cuerda y la polea; el valor de la tensión de la cuerda cuando el mono assciende con aceleración b con respecto a la cuerda es:

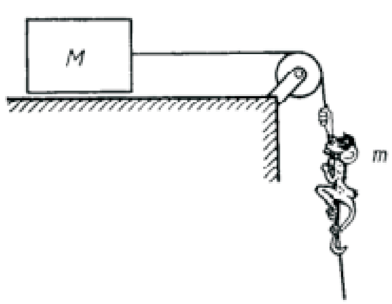

Figura 9: problema 8

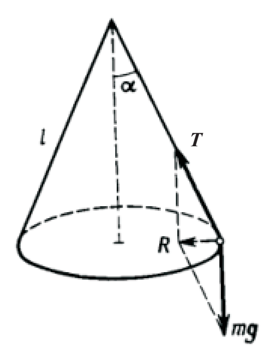

Figura 10: problema 9

(A) $\frac{Mm(g+b)}{M+m}$ (C) $\frac{Mm(g-b)}{M-m}$ (D) $\frac{Mm(g+b)}{M-m}$
(B) $(M-m)g$ (E) $(M+m)g$

9) Para el péndulo cónico mostrado en la figura 10, donde se muestran las fuerzas (**T** y **mg**) sobre la masa y la resultante **R** de ellas, el periódo de revolución es:

(A) $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ (C) $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}\sin\alpha$ (E) $2\pi\sqrt{\frac{\ell\sin\alpha}{g}}$
(B) $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}\cos\alpha$ (D) $2\pi\sqrt{\frac{\ell\cos\alpha}{g}}$

10)) Un cilindro de masa 8.0 kg y radio 1.3 cm comienza a descender (ver figura 11) en $t=0$ debido a la acción de la gravedad. Si se desprecia la masa de las cuerdas, la tensión de una de las cuerdas es: ($I_z = \frac{1}{2}mR^2$, g=9.8 m/s^2)

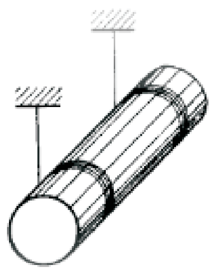

Figura 11: problema 10

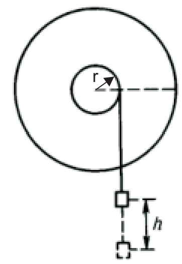

Figura 12: problema 11

(A) 8 N (B) 10 N (C) 13 N (D) 16 N (E) 7.3 N

11) De un volante homogéneo con momento de inercia I pende un cuerpo de masa m mediante una cuerda enrollada alreddor de su eje de radio r, como indica la figura 12. Si el volante inicialmente se encuentra en reposo, la rapidez del cuerpo cuando ha descendido la distancia h es:

(A) $\sqrt{\frac{2gh}{(1+\frac{I}{mr^2})}}$ (C) $\sqrt{\frac{2gh}{(1+\frac{I}{2mr^2})}}$ (E) $\sqrt{2gh}$
(B) $\sqrt{\frac{gh}{(1-\frac{I}{mr^2})}}$ (D) $\sqrt{\frac{2gh}{(1-\frac{I}{mr^2})}}$

12) Un bloque de masa m se mueve sobre una superficie sin fricción (ver figura 13) y choca contra un resorte cuya longitud natural es ℓ_0. La rapidez que debe tener el bloque para que el resorte se comprima justamente la mitad de su longitud inicial es:

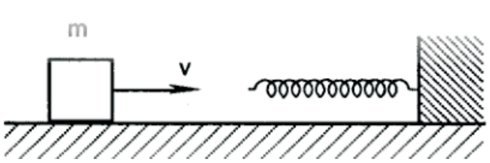

Figura 13: problema 12

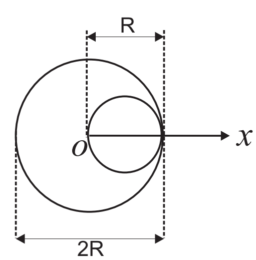

Figura 14: problema 13

(A) $\frac{\ell_0}{3}\sqrt{\frac{k}{m}}$ (C) $\frac{\ell_0}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$ (E) $\frac{\ell_0}{2}\sqrt{\frac{k}{2m}}$
(B) $\frac{\ell_0}{4}\sqrt{\frac{k}{m}}$ (D) $\ell_0\sqrt{\frac{k}{m}}$

13) A un disco homognéneo de radio R se le practica un corte circular de radio $\frac{R}{2}$ como indica la figura 14. La coordenada x del centro de masa de la figura resultante es:

(A) $+\frac{R}{6}$ (C) $-\frac{R}{8}$ (E) $-\frac{R}{6}$
(B) $-\frac{R}{5}$ (D) $+\frac{R}{5}$

14) Una canica se mueve sobre el eje x. La función de energía potencial se muestra en la figura 15 De las coordenadas x marcadas, la fuerza sobre la partícula es cero en:

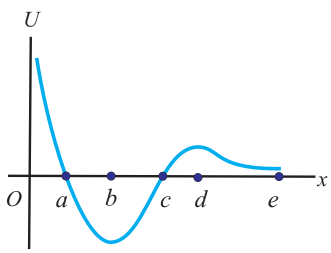

Figura 15: problema 14

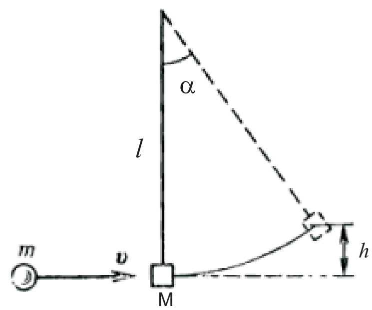

Figura 16: problema 15

(A) Sólo b y d (C) Sólo b, d y e (E) Sólo a y e
(B) Sólo a y c (D) a, b, c, d y e

15) Un péndulo balístico consiste de un bloque de masa $M = 3\,kg$, el cual cuelga de una cuerda de longitud $l = 2.5\,m$, ver figura 16. Una bala de masa $m = 9\,g$ choca con el bloque quedando incrustada. Como consecuencia, el sistema bala-bloque se eleva una altura h haciendo que la cuerda forme un angulo de $18°$ con la vertical. La velocidad de la bala justamente antes de chocar es:

(A) $4.90 \times 10^2\, m/s$ (C) $5.90 \times 10^2\, m/s$ (E) $7.90 \times 10^2\, m/s$
(B) $5.20 \times 10^2\, m/s$ (D) $7.20 \times 10^2\, m/s$

16) Una barra delgada uniforme de masa M y longitud L puede girar libremente alrededor del pivote O (ver figura 18). Inicialmente la barra se encuentra en posición vertical y luego se permite que la barra comience a caer. La rapidez con la cual la barra golpea el piso es: ($I_0 = \frac{1}{3}mL^2$)

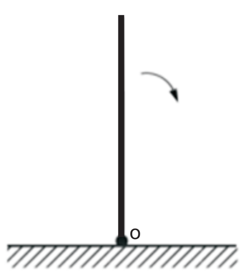

Figura 17: problema 16

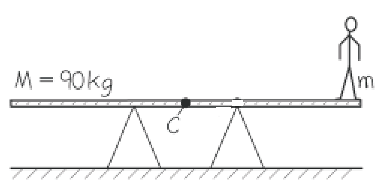

Figura 18: problema 17

(A) $\sqrt{\frac{1}{3}gL}$ (B) $\sqrt{gL}$ (D) $\sqrt{12gL}$
(C) $\sqrt{3gL}$ (E) $12\sqrt{gL}$

17) Una tabla de madera uniforme de longitud $L = 6.0\,m$ y masa $M = 90kg$ descansa sobre dos caballetes separados por $D = 1.5\,m$, situados a distancias iguales del centro de la tabla, ver figura 18. Un acróbata trata de pararse en el extremo derecho de la tabla. La masa máxima que puede tener el acróbata si la tabla no se mueve es:

(A) $65\,kg$ (C) $50\,kg$ (E) $30\,kg$
(B) $60\,kg$ (D) $40\,kg$

18) Imagine que usted acaba de ver una película en DVD y el disco se está deteniendo. La velocidad angular del disco en $t = 0$ es de $27.5\ rad/s$ y su aceleración angular constante es de $-10.0\ rad/s^2$. Una línea PQ en la superficie del disco está a lo largo del eje $+x$ en $t = 0$ (figura 19). La velocidad angular tiene el disco en $t = 0.3\ s$ es:

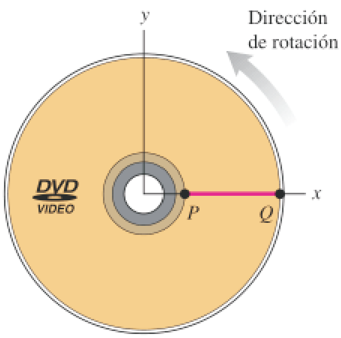

Figura 19: problema 18

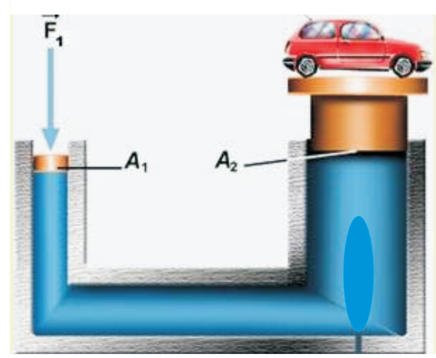

Figura 20: problema 19

(A) $12.5\ rad/s$ (C) $36.5\ rad/s$ (E) $6.5\ rad/s$
(B) $24.5\ rad/s$ (D) $48.5\ rad/s$

19) Se desea elevar un auto de masa igual $1000\,kg$ utilizando una prensa hidráulica de plato grande circular de $50\,cm$ de radio y plato pequeño circular de $8\,cm$ de radio, ver figura 20. La magnitud de la fuerza $\vec{F}_1$ que se debe aplicar al émbolo pequeño es:

(A) $108\ N$ (B) $251\ N$ (C) $343\ N$ (D) $680\ N$ (E) $980\ N$

20) Una tubería transporta un líquido no compresible, ver figura 21. Los diámetros de la tubería en su parte ancha y angosta son D y d, y en estos puntos se encuentran instalados tubos delgados cuyos niveles de líquido son H y h respectivamente. Si la densidad del líquido es ρ, la tasa de flujo de masa (ϱAv) que pasa por la tubería es:

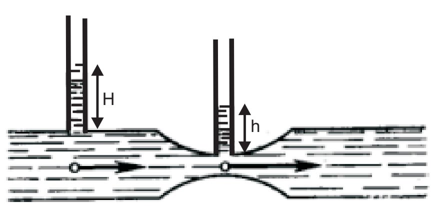

Figura 21: problema 20

(A) $\frac{\pi D^2 d^2}{4}\sqrt{\frac{2\rho^2 g(H+h)}{D^4-d^4}}$ (C) $\frac{\pi D^2 d^2}{4}\sqrt{\frac{2\rho^2 gh}{D^4-d^4}}$ (E) $\frac{\pi D^2 d^2}{4}\sqrt{\frac{2\rho^2 gH}{D^4-d^4}}$
(B) $\frac{\pi D^2 d^2}{4}\sqrt{\frac{2\rho^2 ghH}{D^4+d^4}}$ (D) $\frac{\pi D^2 d^2}{4}\sqrt{\frac{2\rho^2 g(H-h)}{D^4-d^4}}$

Ecuaciones Fundamentales		
$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$	$s = R\theta$
$v = \frac{dx}{dt}; a = \frac{dv}{dt}$	$\omega = \frac{d\theta}{dt}; \alpha = \frac{d\omega}{dt}$	$v_t = \omega r; a_t = \alpha r$
$v^2 = v_0^2 + 2ax$	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$	$a_c = \frac{v^2}{r}$
$\overrightarrow{p} = m\overrightarrow{v}$	$\overrightarrow{L} = \overrightarrow{r} \times \overrightarrow{p}$	$\sum \overrightarrow{F_i} = \frac{d\overrightarrow{p}}{dt} = m\overrightarrow{a}; \sum \overrightarrow{\tau_i} = \frac{d\overrightarrow{L}}{dt} = I\overrightarrow{\alpha}$
$W = \int \overrightarrow{F} \cdot d\overrightarrow{r}$	$W_r = \int \tau d\theta$	$I = \int r^2 dm; \overrightarrow{L} = I\overrightarrow{\omega}$
$E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$E_r = \frac{1}{2}I\omega^2$	$\sum W_i = \Delta E_k$
$E_e = \frac{1}{2}kx^2$	$E_p = mgh$	$E_{pg} = -\frac{Gm_1m_2}{r}; \overrightarrow{F}_{pg} = \frac{Gm_1m_2}{r^2}\widehat{u}$
$P = \frac{F}{A}$	$P + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2 = cte$	$P = P_0 + \rho gh$
$F_A = \rho gV =$ fuerza de empuje	$\rho = \frac{m}{V}$	$A_1v_1 = A_2v_2$

Como marcar las opciones

Tabla de Respuestas

Problema	A	B	C	D	E	Z
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Con mi firma certifico que las respuestas que suministro son el fruto de mi trabajo individual desarrollado honestamente.

Nombre:.. Firma:...................................... Grupo:..........

Criterios de calificación

$\#R$ *correctas*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>15
$Nota/5$	0.3	0.7	1.0	1. 3	1. 7	2.0	2. 3	2. 7	3.0	3. 3	3. 7	4.0	4.3	4. 7	5.0	5.0