Interrogación 1

Estática y Dinámica

Facultad de Física

Miércoles 27 de Agosto de 2014

Nombre: #Alumno Sección:

Instrucciones:

-Tiene 2 horas para resolver los siguientes problemas.

-Marque con una CRUZ sólo la alternativa que considere correcta en esta hoja de respuesta.

-Todos los problemas tienen el mismo peso en la nota final.

-No está permitido utilizar calculadora ni teléfono celular.

–.

TABLA DE RESPUESTAS

Pregunta	a)	b)	c)	d)
1		X		
2			X	
3			X	
4		X		
5				X
6	X			
7			X	
8			X	
9		X		
10	X			
11				X
12		X	X	
13		X	X	
14	X			
15			X	
16		X		
17			X	
18			X	
19	X			

Las respuestas que salen para las preguntas 12 y 13 respectivamente son: c) y b)

Debieran ser: b) y c).

Enunciado para problemas 1 a 5.
Un experto tirador planea realizar una exibición para hacer gala de su destreza en el arco y flecha. El arquero se encuentra sobre una tarima de altura h y lanza la flecha con una rapidez inicial v_0 y un ángulo de lanzamiento igual a θ sobre la horizontal. A una distancia d y una altura H se coloca un globo como primera parte del espectáculo y un blanco de punteria está ubicado a una distancia horizontal D a nivel del suelo tal como se muestra en la figura. Determine para cada uno de los casos presentados

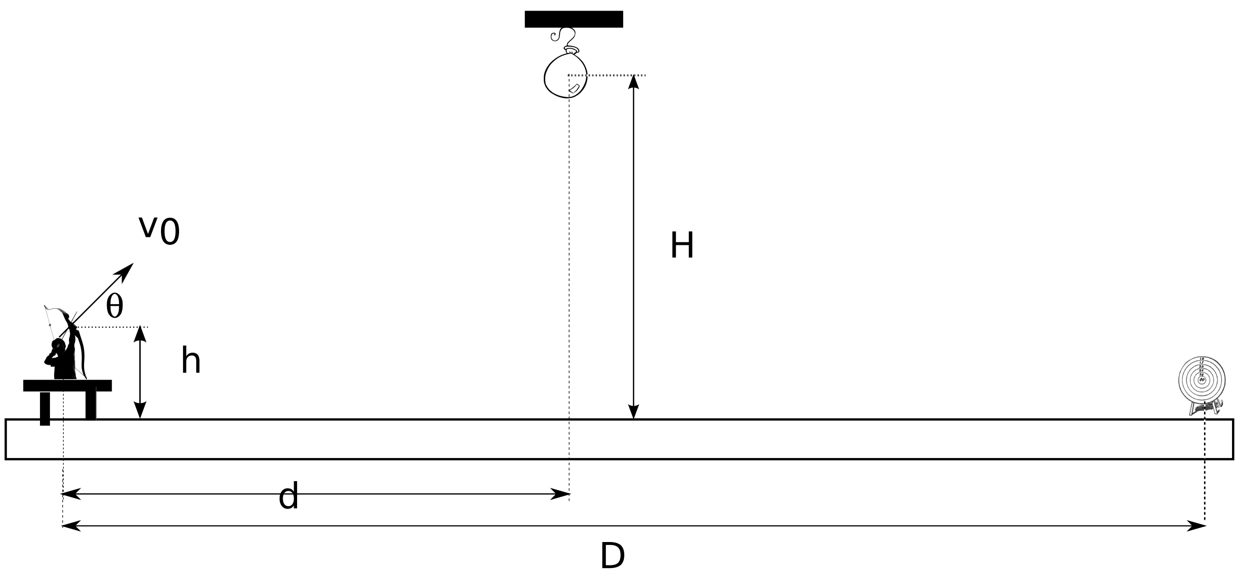


Figura 1: problemas 1 a 5.

Problema 1. La rapidez inicial de la flecha si sólo se desea reventar el globo considerando que $H = d$ y $h = d/4$.

a) $v_0 = \sqrt{\dfrac{2gd}{\cos^2\theta}}$

b) $v_0 = \sqrt{\dfrac{2gd}{(4\tan\theta - 3)\cos^2\theta}}$

c) $v_0 = \sqrt{\dfrac{2gd}{(4\tan\theta + 3)\cos^2\theta}}$

d) $v_0 = \sqrt{\dfrac{gd}{\sin^2\theta}}$

Problema 2. La rapidez inicial de la flecha si ésta cae directamente en el blanco considerando que $h = D/8$.

a) $v_0 = \sqrt{\dfrac{4gD}{(1 - 4\tan\theta)\cos^2\theta}}$

b) $v_0 = \sqrt{\dfrac{gD}{(1 + 4\tan\theta)\cos^2\theta}}$

c) $v_0 = \sqrt{\dfrac{4gD}{(1 + 8\tan\theta)\cos^2\theta}}$

d) $v_0 = \sqrt{\dfrac{4gD}{(1 - 8\tan\theta)\cos^2\theta}}$

Problema 3. Determine la altura a la que se debe encontrar el globo si en un mismo intento se desea reventar el globo e impactar en el blanco. Considere que en este caso $D = 2d$ y $h = 0$.

a) $H = \dfrac{v_0 \sin\theta}{2g}$

b) $H = \dfrac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$

c) $H = \dfrac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g}$

d) $H = \dfrac{v_0^2 \sin^2 2\theta}{g}$

Problema 4. Considerando las mismas condiciones de la pregunta anterior determine el ángulo de lanzamiento θ de la flecha.

a) $\theta = \dfrac{1}{2}\arctan\left(\dfrac{gd}{v_0^2}\right)$

b) $\theta = \dfrac{1}{2}\arcsin\left(\dfrac{2gd}{v_0^2}\right)$

c) $\theta = \arcsin\left(\sqrt{\dfrac{gd}{v_0^2}}\right)$

d) $\theta = \dfrac{1}{2}\arcsin\left(\dfrac{4gd}{v_0^2}\right)$

Problema 5. ¿Cuál es el tiempo de viaje de la flecha desde que revienta el globo y da en el blanco, suponiendo nuevamente que $D = 2d$ y $h = 0$, y que el ángulo de lanzamiento es $45°$ ($\sin 45° = \cos 45° = \sqrt{2}/2$)?

a) $t = \dfrac{1}{2}\dfrac{d}{v_0}$

b) $t = \dfrac{\sqrt{2}d}{2v_0}$

c) $t = \dfrac{2d}{v_0}$

d) $t = \dfrac{\sqrt{2}d}{v_0}$

Enunciado para problemas 6 a 9.
Una masa m se encuentra sobre un plano inclinado un ángulo θ respecto a la horizontal. La masa está conectada a un resorte de constante k como se muestra en la figura. Suponga primero que no existe roce entre la masa y la plataforma.

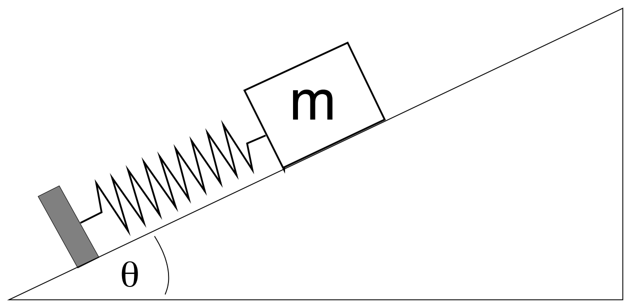


Figura 2: problemas 6 a 9.

Problema 6. Si inicialmente la masa se encuentra en reposo, la compresión Δ_0 del resorte será

a) $\Delta_0 = \dfrac{mg\operatorname{sen}\theta}{k}$

b) $\Delta_0 = \dfrac{mg\cos\theta}{k}$

c) $\Delta_0 = \dfrac{mg\tan\theta}{k}$

d) $\Delta_0 = \dfrac{mg\cot\theta}{k}$

Problema 7. Suponga ahora que el resorte se comprime una distancia d desde su posición en el problema anterior. Justo después de soltarlo la aceleración a de la masa en la dirección hacia arriba del plano será

a) $a = \dfrac{k(\Delta_0 - d) - mg\operatorname{sen}\theta}{m}$

b) $a = \dfrac{k(\Delta_0 - d) - mg\cos\theta}{m}$

c) $a = \dfrac{k(\Delta_0 + d) - mg\operatorname{sen}\theta}{m}$

d) $a = \dfrac{k(\Delta_0 + d) - mg\cos\theta}{m}$

Para los siguientes dos problemas suponga que el coeficiente de roce cinético entre la plataforma y la masa es μ_c y el estático es μ_e.

Problema 8. A partir de la situación planteada en el problema anterior, la masa comienza a subir a lo largo del plano inclinado. Obtenga la aceleración a' que tiene m (en el sentido hacia arriba del plano) justo cuando el resorte alcanza su largo natural, suponiendo que en ese momento su velocidad es todavía hacia arriba del plano.

a) $a' = \dfrac{k(\Delta_0 + d)}{m} - g \operatorname{sen} \theta - \mu_c g \cos \theta$

b) $a' = \dfrac{k(\Delta_0 + d)}{m} - g \operatorname{sen} \theta + \mu_c g \cos \theta$

c) $a' = -g \operatorname{sen} \theta - \mu_c g \cos \theta$

d) $a' = -g \operatorname{sen} \theta + \mu_c g \cos \theta$

Problema 9. Suponga ahora que todo el sistema se encuentra en un ascensor que tiene aceleración vertical hacia arriba constante $\tilde{a}$. Entonces, ¿cuál es el valor máximo que puede tener la compresión del resorte tal que el bloque no deslice?

a) $\tilde{\Delta} = \dfrac{m(g - \tilde{a})(\operatorname{sen} \theta + \mu_e \cos \theta)}{k}$

b) $\tilde{\Delta} = \dfrac{m(g + \tilde{a})(\operatorname{sen} \theta + \mu_e \cos \theta)}{k}$

c) $\tilde{\Delta} = \dfrac{m(g - \tilde{a})(\cos \theta + \mu_e \sin \theta)}{k}$

d) $\tilde{\Delta} = \dfrac{m(g + \tilde{a})(\cos \theta + \mu_e \sin \theta)}{k}$

Enunciado para problemas 10 a 14.

Considere una partícula de masa m que se mueve en un plano horizontal (figura abajo). Suponga que se conoce que $\ddot{\theta}(t) = \alpha$ y que $\dot{\rho}(t) = \beta$ para todo tiempo $t \geq 0$, donde $\alpha > 0$ y $\beta > 0$ son constantes conocidas, y donde ρ y θ se miden como muestra la figura. Además se sabe que en $t = 0$, la partícula se encontraba a una distancia $\ell > 0$ a lo largo del eje horizontal de la figura, y que su velocidad angular era nula, $\dot{\theta}(0) = 0$. Para cualquier instante $t \geq 0$ y usando coordenadas polares, calcule lo siguiente:

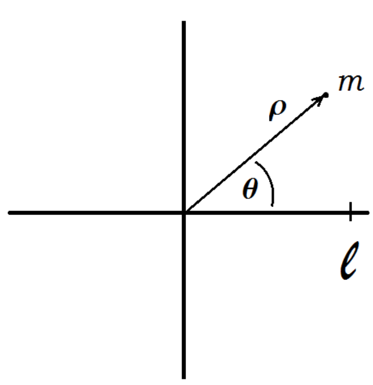


Figura 3: problemas 10 a 14.

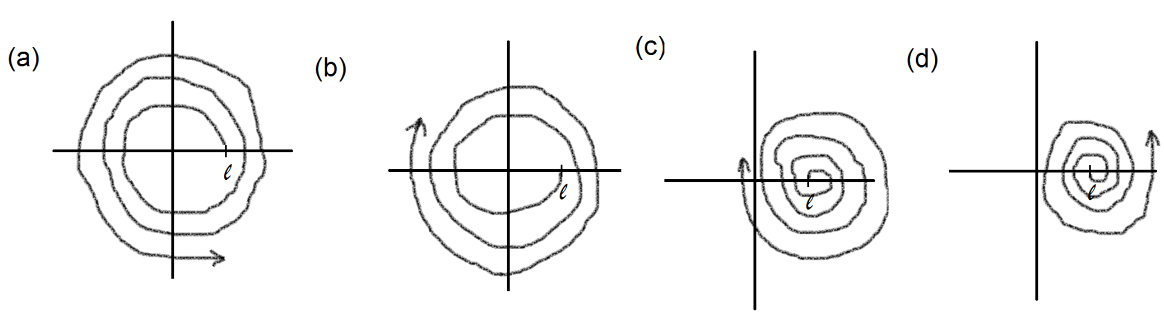
Problema 10. El vector posición $\vec{r}(t)$.
a) $\vec{r}(t) = (\beta t + \ell)\hat{\rho}$
b) $\vec{r}(t) = (\beta t + \ell)\hat{\rho} + \ell\hat{\theta}$
c) $\vec{r}(t) = \ell\hat{\rho}$
d) $\vec{r}(t) = (\ell - \beta t)\hat{\rho} + \ell\hat{\theta}$

Problema 11. El vector velocidad $\vec{v}(t)$.
a) $\vec{v}(t) = -\beta\hat{\rho} + \ell\alpha t\hat{\theta}$
b) $\vec{v}(t) = \beta\hat{\rho}$
c) $\vec{v}(t) = \beta\hat{\rho} - \alpha t(\ell + \beta t)\hat{\theta}$
d) $\vec{v}(t) = \beta\hat{\rho} + \alpha t(\ell + \beta t)\hat{\theta}$

Problema 12. El vector aceleración $\vec{a}(t)$.
a) $\vec{a}(t) = [\ell\alpha + 3\beta\alpha t]\,\hat{\rho} - (\alpha t)^2(\beta t + \ell)\hat{\theta}$
b) $\vec{a}(t) = -(\alpha t)^2(\beta t + \ell)\;\hat{\rho} + [\ell\alpha + 3\beta\alpha t]\,\hat{\theta}$
c) $\vec{a}(t) = \frac{1}{2}(\alpha t)^2(\beta t + \ell)\;\hat{\rho} + [\ell\alpha + 2\beta\alpha t]\,\hat{\theta}$
d) $\vec{a}(t) = 0$

Problema 13. La magnitud de la fuerza $\vec{F}$ sobre la partícula en $t = 0$ es
a) $|\vec{F}(t)| = m\frac{\beta^2}{\ell}$
b) $|\vec{F}(t)| = 0$
c) $|\vec{F}(t)| = m\ell\alpha$
d) $|\vec{F}(t)| = m\beta\sqrt{\alpha}$

Problema 14. ¿Cuál de los siguietes gráficos representa aproximadamente la trayectoria de la partícula?



Enunciado para problemas 15 a 19.

Considere la máquina de Atwood de la figura abajo, en que el bloque de masa m descansa sobre el bloque M y la superficie entre ambos tiene coeficiente de roce estático μ_e. El sistema M–m se puede deslizar sobre la mesa lisa, y está unido a la polea ideal A de la figura por una cuerda ideal. Este sistema, a su vez, está unido a un bloque de masa $2m$, que se desplaza en forma vertical, por medio de una cuerda ideal. A continuación llamamos y a la coordenada vertical de $2m$ y x a la coordenada horizontal del sistema M–m. Suponga que el coeficiente de roce estático entre M y m es suficiente para que no haya desplazamiento realtivo entre M y m cuando se deja evolucionar el sistema total desde el reposo. Llamemos T_1 y T_2 a las tensiones de las dos cuerdas de la figura respectivamente. Entonces,

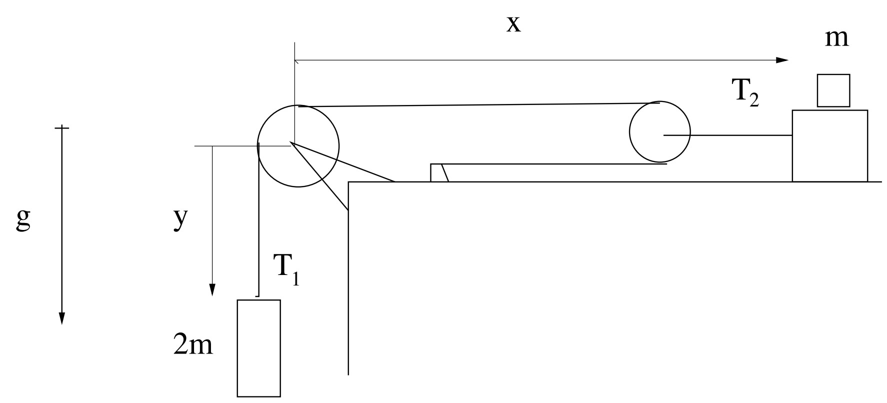


Figura 4: problemas 15 a 19.

Problema 15. La ligazón entre las aceleraciones $\ddot{x}$ y $\ddot{y}$ debida a las cuerdas ideales de la figura está dada por

a) $\ddot{x} = -\ddot{y}$
b) $\ddot{x} = +\ddot{y}$
c) $2\ddot{x} = -\ddot{y}$
d) $2\ddot{x} = +\ddot{y}$

Problema 16. La relación entre las tensiones de las cuerdas ideales es

a) $T_2 = T_1$
b) $T_2 = 2T_1$
c) $T_2 - 2T_1 - (M + m)\ddot{x} = 0$
d) $T_2 - 2T_1 + (M + m)\ddot{x} = 0$

Problema 17. La ecuación de movimiento del bloque que cuelga está dada por

a) $2mg - T_2 = 2m\ddot{y}$
b) $2mg + T_2 = 2m\ddot{y}$
c) $2mg - T_1 = 2m\ddot{y}$
d) $T_1 - 2mg = 2m\ddot{y}$

Problema 18. La aceleración del bloque que cuelga está dada por

a) $\ddot{y} = g\dfrac{8m}{7m - M}$

b) $\ddot{y} = g\dfrac{8m}{8m + M}$

c) $\ddot{y} = g\dfrac{8m}{9m + M}$

d) $\ddot{y} = g\dfrac{4m}{9m + M}$

Problema 19. Para que no haya desplazamiento relativo entre m y M, el coeficiente de roce estático μ_e debe ser tal que

a) $\mu_e > \dfrac{4m}{9m + M}$

b) $\mu_e > \dfrac{8m}{9m + M}$

c) $\mu_e > \dfrac{8m}{8m + M}$

d) $\mu_e > \dfrac{8m}{7m - M}$