

Carátula de Examen Final

EXAMEN FINAL

INTEGRACIÓN DE LA CALIFICACIÓN

		Calificación	%	Calificación Final
EXAMEN FINAL DE:	Cinemática y Dinámica	Examen Parcial	40	
		Examen Final	50	
	Nombre de la materia	Act. Aprendizaje	10	
			100	

Nombre del alumno:

Grupo: TG02A

Fecha: 20-abr-2017

Nombre del profesor:

M. en C. Reinaldo Arturo Zapata Peña

AUTORIZÓ

Instrucciones:

1. Lee con atención todo el examen antes de resolverlo. Escribe todos los datos que se solicitan con tinta negra o azul. Solo hay una respuesta correcta por reactivo. No uses corrector, evita tachaduras, sobreponer letras y/o números; de lo contrario se anulará el reactivo.
2. El examen es un documento institucional por lo tanto no debes rayar, dibujar o realizar cualquier otro escrito ajeno a los contenidos del examen o que por instrucción no se te hayan solicitado; de lo contrario se ANULARÁ el examen
3. No se permite hablar, voltear o pedir algún material a compañeros y/o profesor durante el examen. No sacar celular, audífonos o cualquier aparato ajeno al examen; de no cumplir con lo especificado se ANULARÁ el examen.
4. Si se sorprende a un alumno (os) copiando bajo cualquier forma o medio se ANULA el examen
5. Los exámenes resueltos con lápiz no tienen derecho a revisión o aclaraciones.
6. Es importante anotar TODOS LOS PASOS o PROCEDIMIENTOS en todos los problemas y que estos sean lógicos y entendibles, no hacerlo anula la respuesta, aún si esta es correcta, se deberá remarcar el resultado con tinta negra o azul.

LA ANULACIÓN DE EXAMEN EQUIVALE A CERO DE CALIFICACIÓN.

Instrucciones:

- 1) Lea atentamente las indicaciones y conteste según le sea indicado.
- 2) Utilice el material permitido para contestar sus respuestas.
- 3) Escriba su nombre completo en cada hoja en la parte superior derecha.
- 4) Guarde silencio, orden y respeto antes, durante y después del examen.
- 5) Sólo usar lápiz, borrador y/o bolígrafo para contestar el examen y escriba sus respuestas con bolígrafo.

1 Teoría

1. Explique qué enuncia la segunda ley de Newton y escriba la ecuación correspondiente. **6 puntos.**
2. Sean los vectores **6 puntos.**

$$\mathbf{A} = A_x \hat{\mathbf{i}} + A_y \hat{\mathbf{j}} + A_z \hat{\mathbf{k}} \quad (1)$$

$$\mathbf{B} = B_x \hat{\mathbf{i}} + B_y \hat{\mathbf{j}} + B_z \hat{\mathbf{k}} \quad (2)$$

¿Cuál es la diferencia entre el producto punto $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ y el producto cruz $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$?

¿Qué da como resultado el producto cruz si los vectores son paralelos?

Escriba además los elementos del producto vectorial $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$.

3. Considere los dos tipos de choques, elástico e inelástico. Explique que sucede con los procesos de conservación de momento lineal y conservación de energía cinética.

Analizando un choque inelástico tipo *Hollywood* en el que un villano recibe un impacto de bala, ¿es posible que el sistema villano-bala salgan volando después del impacto como lo muestran en las películas de acción? Justifique su respuesta. **6 puntos.**

4. Partiendo de las ecuaciones de movimiento lineal, **5 puntos.**

$$x_f - x_i = v_i t + \frac{1}{2} a t^2, \quad (3)$$

$$v_f - v_i = a t, \quad (4)$$

$$v_f^2 - v_i^2 = 2a(x_f - x_i), \quad (5)$$

escriba las correspondientes ecuaciones de movimiento angular.

5. Explique a que hace referencia el concepto de momento de inercia rotacional. ¿De qué depende el momento de inercia rotacional de un objeto? **5 puntos.**
6. Dadas las ecuaciones escalar y vectorial para la torca, **6 puntos.**

$$\tau = r F \sin \theta = I \alpha, \quad (6)$$

$$\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}, \quad (7)$$

explique a qué hace referencia cada una de sus variables.

7. Explique el concepto de módulo de elasticidad. Explique los módulos de elasticidad de Young, Shear y Bulk y relaciónelos con las siguientes tres ecuaciones colocando las letras Y , S y B según corresponda.

6 puntos.

$$= \frac{F/A}{\Delta L/L_i}, \quad (8)$$

$$= -\frac{\Delta F/A}{\Delta V/V_i} = -\frac{\Delta P}{\Delta V/V_i}, \quad (9)$$

$$= \frac{F/A}{\Delta x/h}. \quad (10)$$

2 Problemas

1. Se arroja un proyectil desde el suelo con una velocidad inicial $v_i = 30 \text{ m/s}$ a un ángulo de 30° . Calcule el tiempo de vuelo. Calcule la distancia x que recorre el proyectil antes de golpear el suelo. ¿Cuál es la velocidad final v_{yf} en la dirección y justo antes del impacto? **10 puntos.**
2. Un disco rotatorio parte del reposo y requiere 3.0 s para completar 37.0 revoluciones. Su velocidad angular al final de este intervalo de tiempo es 98.0 rad/s . ¿Cuál es la aceleración angular (constante) del disco? **10 puntos.**
3. Se construye un proyectil que se puede dividir a la mitad durante el vuelo mediante un control remoto. Dicho proyectil es lanzado de forma vertical a con una velocidad inicial $v_{iy} = 19 \text{ m/s}$. Después de un tiempo $t = 3 \text{ s}$ el control es accionado y cada mitad del proyectil adquiere una velocidad $v_x = \pm 5 \text{ m/s}$. Determine *a)* Si el proyectil está subiendo, bajando o está en el punto mas alto de la trayectoria, *b)* El tiempo de vuelo restante antes de golpear el suelo, *c)* la distancia $\pm x$ que recorren las mitades desde su posición original. **10 puntos.**
4. Un hombre de 78 Kg corre con una velocidad de 7.5 m/s hacia un trineo, que se encuentra sobre un lago congelado, con el fin de deslizarse sobre él. Si el trineo tiene una masa de 7.5 Kg , determine la velocidad a la que se mueven el hombre y el trineo si se puede despreciar la fricción. **10 puntos.**
5. Una barra uniforme de longitud L y masa m está sujeto en uno de sus extremos a una bisagra sin fricción siendo libre de rotar en el plano vertical. La barra es liberada desde el reposo cuando forma un ángulo $\theta = -10^\circ$ respecto al eje positivo x . ¿Cuál es la aceleración angular inicial de la barra y la aceleración en el extremo opuesto a la bisagra? Utilice $I = \frac{1}{3}mL^2$ y $a_{\text{tan}} = L\alpha$. **10 puntos.**
6. Una de las vigas de soporte de un edificio, hecha de acero, soporta una masa de $m = 2,000 \text{ Kg}$. Si se tiene que su área de sección transversal es $A = 2000 \text{ cm}^2$, su longitud es $L = 6 \text{ m}$ y su módulo de Young es $20 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$, calcule la compresión ΔL de dicha viga. **10 puntos.**

RESPUESTAS

1 Teoría

1. **6 puntos.** La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa:

$$F = ma.$$

2. **6 puntos.** El producto punto produce un escalar que sólo tiene magnitud mientras que el producto cruz produce un vector perpendicular al plano formado por los vectores en cuestión.

Si los vectores son paralelos el resultado es cero.

$$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = (A_y B_z - A_z B_y) \hat{\mathbf{i}} + (A_z B_x - A_x B_z) \hat{\mathbf{j}} + (A_x B_y - A_y B_x) \hat{\mathbf{k}}$$

3. **6 puntos.** Para ambos casos se cumple la conservación de momento mientras que la conservación de energía cinética se cumple solamente para el caso de la coalición inelástica. En la colisión inelástica parte de la energía se transforma en calor.

Para el caso del disparo, el momento que lleva la bala no es suficientemente grande como para lanzar a una persona por el aire. Esto se debe a que la masa de la bala es muy pequeña.

4. **5 puntos.** Ecuaciones de movimiento angular:

$$\theta_f - \theta_i = \omega_i t + \frac{1}{2} \alpha t^2, \quad (11)$$

$$\omega_f - \omega_i = \alpha t, \quad (12)$$

$$\omega_f^2 - \omega_i^2 = 2\alpha(\theta_f - \theta_i) = . \quad (13)$$

5. **5 puntos.** El momento de inercia rotacional hace referencia a la resistencia de un objeto a ser rotado a través de un eje. El momento de inercia rotacional de un objeto depende de su masa Y de la distribución de dicha masa alrededor del eje que va a ser rotado.

6. **6 puntos.** Variables de la torca:

τ : torca

r : radio de aplicación de la fuerza

F : fuerza aplicada

θ : ángulo formado entre r y F

I : momento de inercia rotacional

α : aceleración angular

7. **6 puntos.** Los módulos de elasticidad expresan que tanto de formación sufre un objeto al momento de que se le aplica una fuerza.

$$Y = \frac{F/A}{\Delta L/L_i},$$

$$B = -\frac{\Delta F/A}{\Delta V/V_i} = -\frac{\Delta P}{\Delta V/V_i},$$

$$S = \frac{F/A}{\Delta x/h}.$$

2 Problemas

1. **10 puntos.** Tiro parabólico:

$$v_{ix} = v_i \cos \theta = 26 \text{ m/s}$$

$$v_{iy} = v_i \sin \theta = 15 \text{ m/s}$$

$$t = -\frac{2v_{iy}}{g} = 3.06 \text{ s}$$

$$x_f = v_{ix}t = 79.50 \text{ m}$$

$$v_{fy} = -v_{iy} = -15 \text{ m/s}$$

2. **10 puntos.** Disco rotatorio

$$\theta_f = 37 \text{ rev} = 232.5 \text{ rad}$$

$$\omega_i = \omega_f - \alpha t$$

$$\theta_f - \theta_i = (\omega_f - \alpha t)t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\alpha = \frac{2(\omega_f t - \Delta\theta)}{t^2} = 13.6 \text{ rad/s}^2$$

3. **10 puntos.** proyectil dividido.

a) El proyectil va de bajada para un $t = 3 \text{ s}$.

b)

$$t_{\text{total}} = \frac{-2v_{iy}}{g} = \frac{(-2)(19 \text{ m/s})}{-9.81 \text{ m/s}^2} = 3.9 \text{ s}$$

$$t_{\text{restante}} = 0.9 \text{ s}$$

c)

$$x = v_x t_{\text{restante}} = (5 \text{ m/s})(0.9 \text{ s}) = 4.5 \text{ m}$$

4. **10 puntos.** Hombre en trineo mediante conservación de momento

$$m_h v_{ih} + m_t v_{it} = (m_h + m_t) v_{f(h+t)}$$

$$v_{f(h+t)} = \frac{m_h v_{ih}}{m_h + m_t} = 6.84 \text{ m/s}$$

5. **10 puntos.** Barra libre para girar:

$$\tau = rF \sin \theta = I\alpha$$

$$r = \frac{L}{2}$$

$$F = mg$$

$$\alpha = \frac{Lmg \sin \theta}{2I} = \frac{3g}{2L} \sin \theta$$

$$a_{\text{tan}} = L\alpha = \frac{3}{2}g \sin \theta$$

6. **10 puntos.** Compresión de la viga:

$$\Delta L = \frac{(F/A)L_i}{Y} = 0.00002943 \text{ m} \approx 3 \times 10^{-5} \text{ m}$$