

UADE – Departamento de Ciencias Básicas

Introducción a la Física– 3.1.045

Guía de problemas Nro: 3
Dinámica de traslación

Bibliografía sugerida:

Básica

- Resnick, Robert y Halliday, David y Krane, Kenneth S. *Física*; Edición: 5a ed. México: Patria, c2007. 2 v.: il. ISBN: 97897024025729789702403265.
- Serway, Raymond y Vuille, Chris. Fundamentos de Física. Novena edición, Vol 1 y Vol 2.. México: Cengage 1230p. ISBN 13-978-607481781-2.

Complementaria

- Tipler, Paul Allen. *Física para la ciencia y la tecnología*; 6ta ed. Barcelona: Reverté, c2010. vol.1. ISBN: 9788429144284.
- Bueche, Frederick J. *Física para estudiantes de ciencias e ingeniería*; 3. ed. en español México, D.F.: McGraw Hill, 1992. ISBN: 9789684221161.
- Sears, Francis W. y Zemansky, Mark W. y Young, Hugh D. *Física universitaria*; 6a ed. en español Delaware: Addison Wesley Iberoamericana, 1988. xxi, 1110 p. ISBN: 9780201640137.

Objetivo de la guía:

- Que el alumno aprenda las leyes de la mecánica del punto material y pueda aplicarlas en diferentes situaciones problemáticas. Se estudian aplicaciones para fuerzas constantes.

Nota: en todos los casos se considera $g = 10 \text{ m/s}^2$

Problema 1

Un bloque de 2 kg está sostenido por una cuerda en la cual se tira hacia arriba comunicando al bloque una aceleración de 5 m/s^2 .

- Representar el diagrama del cuerpo libre. ¿Cuál es la tensión de la cuerda?
- Una vez puesto el bloque en movimiento se reduce la tensión de la cuerda a 20 N. ¿Qué clase de movimiento realiza el bloque? ¿Por qué?
- Dejando ahora la cuerda completamente floja, se observa que el bloque sube 2,1 m antes de detenerse. ¿Cuál es la velocidad inicial de esta etapa?

Rtas.: a) $T = 30 \text{ N}$, b) MRU; c) $6,48 \text{ m/s}$.

Ejercicio 2

Un cuerpo de 1 kg se encuentra inicialmente en reposo en el origen de coordenadas sometido a la acción de una fuerza constante dada por: $\vec{F} = (8.\hat{i} + 1,2.\hat{j}) \text{ N}$

Determinar:

- el vector velocidad al cabo de 3 segundos de aplicada la fuerza,
- su vector posición respecto al origen en ese instante.

Rtas: $\vec{V} = (24.\hat{i} + 3,6.\hat{j}) \text{ m/s}$ y $\vec{x} = (36.\hat{i} + 5,4.\hat{j}) \text{ m}$

Ejercicio 3 (PROBLEMA RESUELTO AL FINAL DE LA GUÍA)

Un cuerpo cuelga de una balanza de resorte sujeta al techo de un ascensor. Si el ascensor tiene una aceleración hacia arriba de $1,50 \text{ m/s}^2$ y la balanza indica (fuerza de reacción) $23 \overrightarrow{Kg}$. (Tomar $g = 10 \text{ m/s}^2$).

- ¿Cuál es el verdadero peso del cuerpo?
- ¿En qué circunstancias indicará la balanza $15 \overrightarrow{Kg}$?
- ¿Qué indicará la balanza si se rompe el cable del ascensor?

Rtas.: a) $P = 20 \overrightarrow{Kg}$, b) $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ (hacia abajo), c) $T = 0$

Ejercicio 4

Un objeto se encuentra sobre una balanza situada en un ascensor que posee una aceleración, en sentido ascendente, “a”. La escala de la balanza marca 2700 N. El mismo objeto al descender con la misma aceleración, “a” la escala de la balanza marca 300 N. Calcular la masa del objeto y la aceleración “a”.

Rtas.: 150 kg y 8 m/s^2

Ejercicio 5

Un muchacho de 75 kg se pesa en una balanza que está dispuesta sobre una plataforma con ruedas que se desliza sobre un plano inclinado de 30° . ¿Cuál es la lectura de la balanza?

Rta.: 649,5 N.

Ejercicio 6 (PROBLEMA RESUELTO AL FINAL DE LA GUÍA)

Un taco de madera de 1200 g es empujado por una fuerza horizontal de 4 N y se mueve sobre una superficie cuyo coeficiente de rozamiento dinámico es de 0,25. Realizar el diagrama del cuerpo libre y calcular la aceleración que adquiere.

Rta.: $0,83 \text{ m/s}^2$

Ejercicio 7

Un bloque pesa $25 \overrightarrow{Kg}$ y tiene aplicada una tensión T hacia la derecha la cual puede aumentar hasta $10 \overrightarrow{Kg}$ antes de que el bloque comience a deslizar en ese sentido. Una vez iniciado el movimiento, para que el bloque se mantenga a velocidad constante, es necesario aplicar una fuerza de $5 \overrightarrow{Kg}$. Calcular los coeficientes de rozamiento estático y dinámico.

Rta.: $\mu_e = 0,4$ y $\mu_d = 0,2$.

Ejercicio 8 (PROBLEMA b RESUELTO AL FINAL DE LA GUÍA)

El bloque superior de la figura "A" pesa $4 \overrightarrow{Kg}$, y el bloque apoyado sobre el piso (bloque B), $8 \overrightarrow{Kg}$. El coeficiente de rozamiento cinético entre todas las superficies es $0,25$. Calcule la fuerza F necesaria para arrastrar el bloque B hacia la izquierda, a velocidad constante si:

- a) A descansa sobre B y se mueve con él.
- b) A se mantiene en reposo.

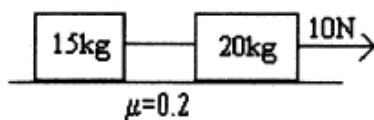


Rta: a) $3 \overrightarrow{Kg}$; b) $4 \overrightarrow{Kg}$

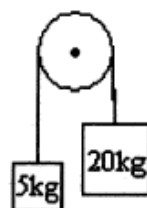
Ejercicio 9 (PROBLEMA c RESUELTO AL FINAL DE LA GUÍA)

Determinar el valor de la aceleración en los siguientes sistemas

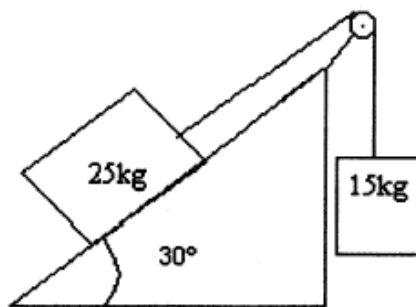
a)



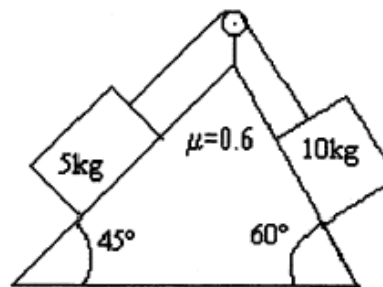
b)



c)



d)



Rtas.: a) 0 m/s^2 ; b) 6 m/s^2 ; c) $0,625 \text{ m/s}^2$; d) 0 m/s^2 .

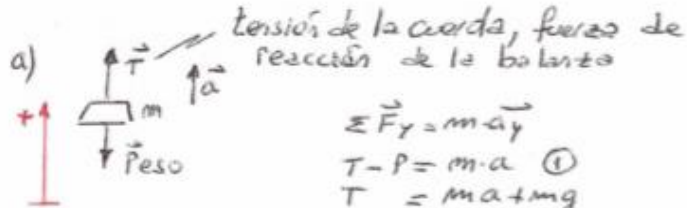
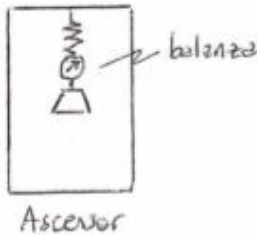
Un cuerpo cuelga de una balanza de resorte sujeta al techo de un ascensor. Si el ascensor tiene una aceleración hacia arriba de $1,50 \text{ m/s}^2$ y la balanza indica (fuerza de reacción) 23 Kg . (Tomar $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a) ¿Cuál es el verdadero peso del cuerpo?

b) ¿En qué circunstancias indicará la balanza 15 Kg ?

c) ¿Qué indicará la balanza si se rompe el cable del ascensor?

Rtas.: a) $P = 20 \text{ Kg}$, b) $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ (hacia abajo), c) $T = 0$



$$\sum \vec{F}_y = m \cdot \vec{a}_y$$

$$T - P = m \cdot a \quad (1)$$

$$T = m \cdot a + m \cdot g$$

$$T = m(a + g)$$

$$m = \frac{T}{a + g}$$

$$m = \frac{23 \text{ kg}}{1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$m = 2 \text{ kg} \rightarrow \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}} \right]$$

$$P = m \cdot g = 2 \frac{\text{kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \boxed{P = 20 \text{ kg}}$$

b) $T = 15 \text{ kg}$

De la (1)

$$T - P = m \cdot a$$

$$\frac{T - P}{m} = a$$

$$a = \frac{15 \text{ kg} - 20 \text{ kg}}{2 \frac{\text{kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}}} \Rightarrow \boxed{a = -2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

el \ominus significa que se acelera hacia abajo

c) si se rompe el cable $T = 0$ en (1)

$$0 - P = m \cdot a$$

$$-m \cdot g = m \cdot a$$

$$a = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

el ascensor cae con g (ingravidez) es $T = 0$

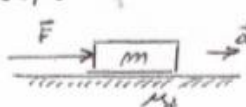
Un taco de madera de 1200 g es empujado por una fuerza horizontal de 4 N y se mueve sobre una superficie cuyo coeficiente de rozamiento dinámico es de 0,25. Realizar el diagrama del cuerpo libre y calcular la aceleración que adquiere.

Rta.: 0,83 m/s²

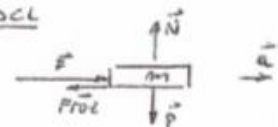
Datos

$$m = 1200g \cdot \frac{1kg}{1000g} \Rightarrow m = 1,2kg$$

$$F = 4N$$

$$\mu_d = 0,25$$


DCL



$$\begin{cases} \sum F_y = 0 \text{ equilibrio} \\ \sum F_x = m \cdot a \end{cases}$$

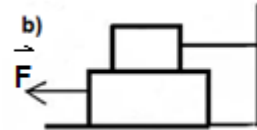
$$\begin{cases} N - P = 0 \\ F - f_{roz} = m \cdot a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = mg \\ F - \mu N = m \cdot a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F - \mu \cdot mg = m \cdot a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{F - \mu mg}{m} = a \Rightarrow a = \frac{4N - 0,25 \cdot 1,2kg \cdot 10 \frac{m}{s^2}}{1,2kg} \quad \left[\frac{N}{kg} = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{kg} = \frac{m}{s^2} \right]$$

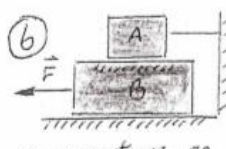
$$\boxed{a = 0,83 \frac{m}{s^2}}$$

El bloque superior de la figura "A" pesa $4 \overline{Kg}$, y el bloque apoyado sobre el piso (bloque B), $8 \overline{Kg}$. El coeficiente de rozamiento cinético entre todas las superficies es 0,25. Calcule la fuerza F necesaria para arrastrar el bloque B hacia la izquierda, a velocidad constante si:

b) A se mantiene en reposo.

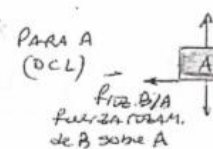


⑥



A se mantiene en reposo

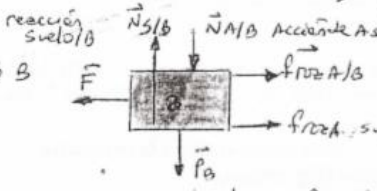
PARA A (DCL)



$$\begin{cases} \sum F_y = 0 \\ \sum F_x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N_{B/A} - P_A = 0 \\ T - f_{roz B/A} = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} N_{B/A} = P_A \\ T = f_{roz B/A} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N_{B/A} = 4\overline{kg} = N_{A/B} \end{cases}$$

PARA EL CUERPO B (DCL)

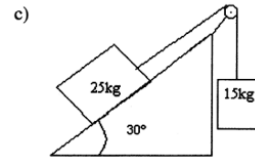


$$\begin{cases} \sum F_y = 0 \text{ quieto} \\ \sum F_x = 0 \text{ (TRU)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} N_{S/B} + N_{A/B} - P_B = 0 \\ F - f_{roz A/B} - f_{roz S/B} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N_{S/B} = P_B + N_{A/B} \\ F = f_{roz A/B} + f_{roz S/B} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N_{S/B} = 8\overline{kg} + 4\overline{kg} = 12\overline{kg} \\ F = \mu N_{A/B} + \mu N_{S/B} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} N_{S/B} = 12\overline{kg} \\ F = 0,25 \cdot 4\overline{kg} + 0,25 \cdot 12\overline{kg} \end{cases} \Rightarrow \boxed{F = 4\overline{kg}}$$

Determinar el valor de la aceleración en los siguientes sistemas



$\alpha = 30^\circ$
 $m_A = 25 \text{ kg}$
 $m_B = 15 \text{ kg}$
 $a = ?$
 sin rozamiento

Plano inclinado sin rozamiento
 Suponemos que se acelera en sentido horario $\rightarrow +$

DCL

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_x = m_A a$$

$$\sum F = m_B a$$

$$P_B - T = m_B a$$

$$m_B g - T = m_B a \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_y = P_A \cos \alpha \\ P_x = P_A \sin \alpha \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} N_A - P_y = 0 \\ T - P_x = m_A a \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} N_A = P_A \cos \alpha \\ T - P_A \sin \alpha = m_A a \end{array} \right. \Rightarrow T - m_A g \sin \alpha = m_A a \quad (2)$$

$$\begin{array}{l} (1) \quad m_B g - T = m_B a \\ (2) \quad T - m_A g \sin \alpha = m_A a \end{array} \Rightarrow \begin{cases} 15 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - T = 15 \text{ kg} a \\ T - 25 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \sin 30^\circ = 25 \text{ kg} a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 150 \text{ N} - T = 15 \text{ kg} \cdot a \\ T - 125 \text{ N} = 25 \text{ kg} \cdot a \end{cases}$$

$$+ m \cdot a \cdot m. \quad 25 \text{ N} = 40 \text{ kg} \cdot a \Rightarrow \boxed{a = 0,625 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$T = 25 \text{ kg} \cdot 0,625 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 125 \text{ N}$$

$$\boxed{T = 140,625 \text{ N}}$$