

# Departamento de Física

## *Guía de Problemas*

**4° año**

**2026**

# UNIDAD I

## Energía

### I. PROBLEMAS

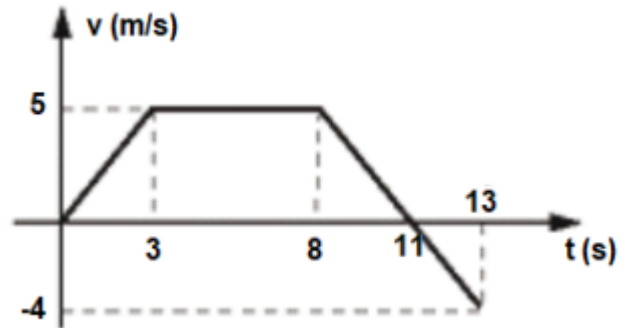
- Indicar en cada caso qué tipo/s de energía/s creen que hay en:
  - Una pelota que rueda por el piso.
  - Un chocolate.
  - Una pelota que pasa por arriba del arco.
  - Una lámpara encendida.
  - Una bandita elástica estirada.
- Enumerar las transformaciones de la energía que se producen cuando los siguientes sistemas evolucionan de la manera indicada. El sistema se indica en negrita.
  - Un atleta con su garrocha** toma carrera, salta y cae en la colchoneta colocada bajo la varilla.
  - La pelota** utilizada en un partido de fútbol es impulsada en un tiro libre a ras del césped y, después de recorrer 20 m, es detenida por el arquero.
  - La pelota** utilizada en un partido de básquet se hace picar dos veces por un jugador, que luego la arroja y convierte un doble en el aro.
- Contestar, justificando la respuesta, si es necesario hacer trabajo sobre un cuerpo para producir cada uno de los siguientes cambios en su estado:
  - Cambiar el módulo de la velocidad pero no su dirección.
  - Cambiar la dirección de la velocidad pero no su módulo.
  - Cambiar módulo y dirección de la velocidad.
  - Cambiar la posición.
- Comparar el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento, cuando un cuerpo es transportado por una rampa inclinada, primero hacia arriba y luego hacia abajo.
- Un esquiador desliza cuesta abajo con rapidez constante en una pendiente. Representar gráficamente la energía cinética, la energía potencial y la energía mecánica en función de

la altura. ¿Hay una única manera de hacer estos gráficos? ¿Qué deberíamos decidir para poder graficar la energía potencial?

6. Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando su respuesta:
  - (a) Si una fuerza hace trabajo sobre un cuerpo, su energía cinética aumenta.
  - (b) Si una fuerza hace trabajo sobre un cuerpo, su energía cinética disminuye.
  - (c) Si es nulo el trabajo de una fuerza en una trayectoria cuya posición final es igual a la inicial, entonces la fuerza es conservativa.
  - (d) La potencia de un aparato eléctrico es igual a la cantidad de energía que consume durante el tiempo que esté encendido.
  - (e) Cuanto más tiempo emplea una máquina en realizar un trabajo, más potencia tiene.
  - (f) En un movimiento circular uniforme la fuerza centrípeta no realiza ningún trabajo.
  - (g) Si un cuerpo se mueve desde un punto hasta otro a mayor altura el trabajo del peso será negativo, sin importar por cuál camino se mueva.
  
7. Una pelota de masa  $m$  cae libremente desde una altura  $h$  respecto del suelo. Explicar la conservación de la energía mecánica de la pelota si se desprecia el rozamiento con el aire y encontrar la expresión matemática para hallar la velocidad cuando llega al suelo. Si ahora se considera que el rozamiento con el aire no es despreciable, ¿en qué cambia el razonamiento elaborado? ¿Qué se necesita saber para determinar la velocidad que tendrá la pelota al llegar al suelo?
  
8. Carlos y Francisco están en un parque acuático. Hay dos toboganes de agua con pendientes rectas que comienzan y terminan en las mismas alturas. El tobogán A tiene una pendiente más suave en comparación con el más empinado tobogán B. Carlos prefiere el tobogán B porque cree que permite velocidades más altas y cronometró su descenso, encontrándolo más rápido. Francisco argumenta que ambos toboganes resultan en la misma velocidad. Considerando despreciable la fricción en ambos movimientos, ¿quién tiene razón y por qué?
  
9. Un obrero empuja una caja de 25 kg hacia arriba por un plano inclinado de 10 m y  $35^\circ$  de inclinación respecto del piso, con una fuerza constante de 200 N paralela al plano inclinado. Si el coeficiente de fricción cinética es 0,3 calcular el trabajo realizado por:
  - (a) La fuerza aplicada.
  - (b) La fuerza de fricción.
  - (c) El peso.
  - (d) La normal.
  - (e) La resultante.

10. Un esquiador desciende desde el reposo sin rozamiento significativo, desde una altura de 100 m por la ladera de una montaña.
- Calcular la rapidez con que llega a la base suponiendo que su masa es de 80 kg.
  - ¿Qué ocurriría si su masa fuera de 60 kg? Explicar.

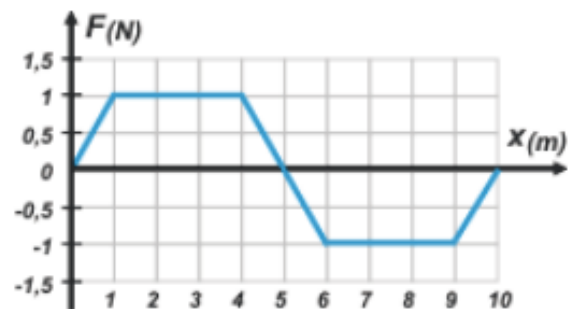
11. En el gráfico de la figura se representa la velocidad de un móvil de 20 kg de masa, en función del tiempo. Determinar el trabajo que realiza la fuerza resultante de todas las que actúan sobre el cuerpo, para distintas etapas de su movimiento (0s a 3s; 3s a 8s, 8 a 11s y 8s a 13s), y para el recorrido completo.



12. Un objeto de 10 g es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 200 m/s. Si el mismo alcanza una altura máxima de 1,2 km, ¿qué porcentaje de energía mecánica se pierde por la resistencia del aire?

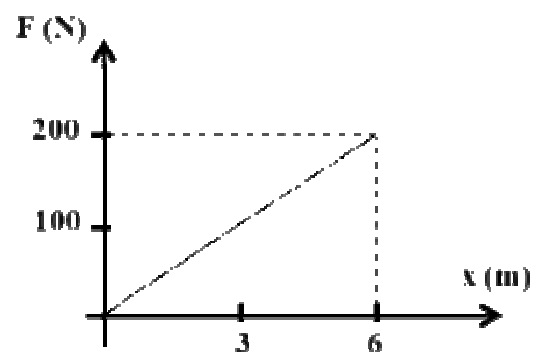
13. El gráfico muestra la fuerza resultante, en función de la posición, que actúa sobre un cuerpo de masa 1 kg inicialmente con velocidad 3 m/s en  $x = 0$  m, y que se mueve con trayectoria rectilínea sobre el eje x.

- Determinar en qué posición o posiciones será máxima la rapidez del cuerpo.
- Determinar en qué posición o posiciones será mínima la rapidez del cuerpo.
- Calcular la velocidad del cuerpo cuando se encuentra en  $x = 4$  m y en  $x = 6$  m.



14. La fuerza variable que actúa sobre un coche de juguete de  $m = 30$  kg en el momento del arranque viene dada por la siguiente gráfica:

- Calcular el trabajo realizado por el motor del coche durante los 3 primeros metros.
- Calcular el trabajo total realizado por el motor del coche durante todo el arranque.
- ¿Qué rapidez tendrá el coche al final del proceso? ¿Qué suposiciones son necesarias plantear?
- Si el arranque duró 5 s, ¿qué potencia desarrolló el motor?

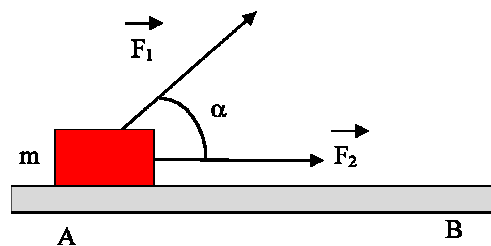


15. Se sabe que un cuerpo sube por una rampa inclinada una cierta distancia, manteniéndose constante su rapidez durante todo el recorrido. Indicar si cada una de las siguientes frases son verdaderas o falsas para dicha situación, justificando en cada caso:

- (a) La energía mecánica del cuerpo se mantiene constante durante todo el recorrido.
- (b) El trabajo de la fuerza peso es negativo.
- (c) La energía potencial del cuerpo se transforma en energía cinética y no hay pérdida de energía por rozamiento.
- (d) Las únicas fuerzas que actúan sobre el cuerpo son el peso y la normal.

16. Gastón viaja en un ascensor desde el segundo piso hasta la planta baja. La masa de Gastón es de aprox. 60 kg. Hallar el trabajo que realiza la fuerza que hace el piso del ascensor (la normal) sobre él en los siguientes tramos de 2 m de longitud cada uno:

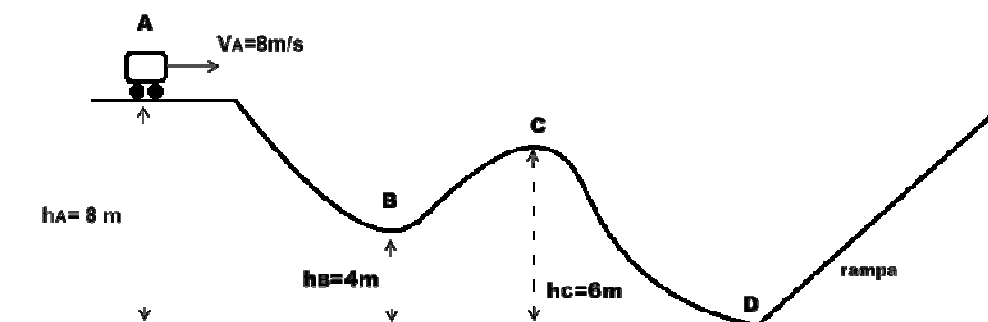
- (a) Arranque con aceleración constante de  $0,5 \text{ m/s}^2$ .
- (b) Descenso con velocidad constante de  $2 \text{ m/s}$ .
- (c) Frenado con aceleración constante de  $0,5 \text{ m/s}^2$ .



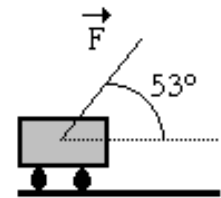
17. Sobre un cuerpo de  $1 \text{ kg}$  de masa, que se desliza sobre una superficie horizontal, actúan las fuerzas de módulo  $F_1 = 5 \text{ N}$  y  $F_2 = 2 \text{ N}$ , como indica el esquema. Al pasar por el punto A, la velocidad del cuerpo es de  $2 \text{ m/s}$ . Sabiendo que la distancia  $AB$  vale  $3 \text{ m}$ , calcular la velocidad que tiene al pasar por B. Dato:  $\alpha = 30^\circ$ .

18. El carrito de masa  $m = 6 \text{ kg}$  de la figura, pasa por la posición A con la rapidez indicada en el esquema y continúa su recorrido por la pista con rozamiento despreciable. Determinar:

- (a) Energía cinética, potencial y mecánica en B, C y D.
- (b) La velocidad en B, C y D.
- (c) La altura máxima que alcanzará el carrito sobre la rampa.

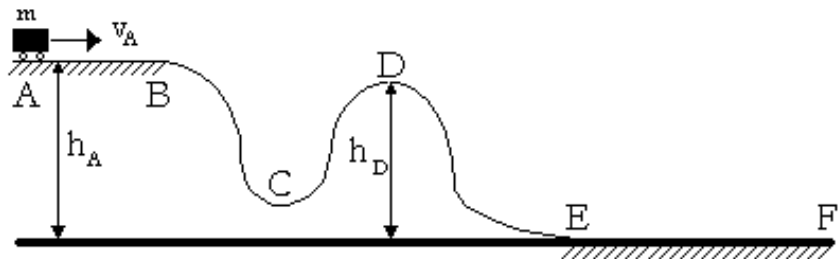


19. Sabiendo que el cuerpo de masa  $m = 10 \text{ kg}$  partió del reposo y que el movimiento rectilíneo uniformemente variado duró  $2 \text{ s}$ , determinar la velocidad alcanzada por el cuerpo en dicho tiempo sabiendo que la fuerza es  $F = 100 \text{ N}$  y el coeficiente de rozamiento es  $\mu = 0,25$ .



20. El carrito de la figura se desliza por un camino de cuestas y pendientes. Sólo consideramos fuerzas de rozamiento en las zonas AB y EF, en el resto del recorrido el rozamiento es despreciable. Calcular:

- La rapidez en el punto B.
- La rapidez en el punto D.
- La distancia EF sabiendo que en F se detiene.



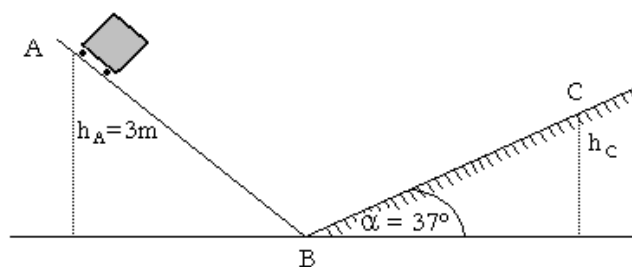
Datos:  $F_{roz \text{ en } AB} = 5 \text{ N}$ ;  $d_{AB} = 2 \text{ m}$ ;  $v_A = 5 \text{ m/s}$ ;  $F_{roz \text{ en } EF} = 10 \text{ N}$ ;  $h_A = 3 \text{ m}$ ;  $h_D = 1 \text{ m}$ ;  $m = 2 \text{ kg}$

21. Se deja en libertad un piano de masa  $m = 100 \text{ kg}$  desde lo alto de un camión de mudanzas por un plano inclinado  $30^\circ$  respecto de la horizontal. Si el tablón que forma el plano mide  $3 \text{ m}$ , determinar:

- La velocidad que tiene el piano cuando llega al suelo si no hay rozamiento.
- La fuerza que se debería ejercer para lograr que baje con velocidad constante.
- La velocidad que tiene el piano cuando llega al suelo si se considera que la superficie presenta rozamiento con coeficiente  $\mu = 0,1$ .

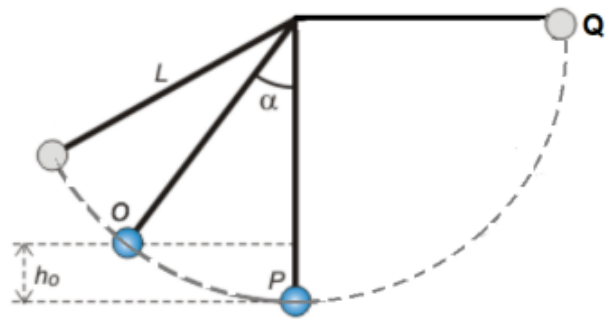
22. El motor de una bomba de agua puede desarrollar una potencia de  $1000 \text{ W}$ . Si el cambio de energía cinética es despreciable, qué masa de agua puede subir por segundo desde un pozo de  $20 \text{ m}$  de profundidad.

23. En el tramo AB no existe rozamiento mientras que en BC se presenta un coeficiente  $\mu = 0,1$ . Si el carrito de masa  $m = 10 \text{ kg}$  pasa por A con  $v_A = 2 \text{ m/s}$ , determinar la máxima altura  $h_c$  que podrá alcanzar en el segundo plano inclinado.

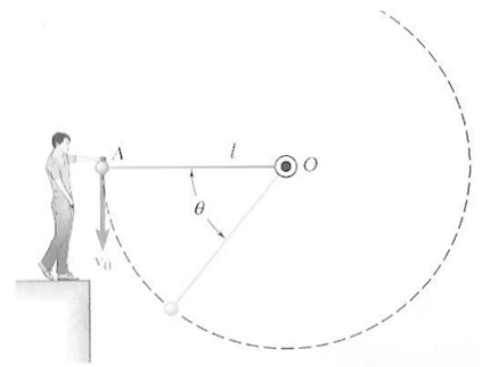


24. Un péndulo simple de  $L = 64$  cm de longitud, cuya lenteja tiene una masa de 0,2 kg, pasa por una posición (O) tal que el hilo forma un ángulo de  $37^\circ$  con la vertical.

- (a) Si su velocidad en ese punto es 1,2 m/s, hallar qué velocidad tendrá al pasar por el punto más bajo (P).
- (b) ¿Cuál deberá ser su mínima velocidad en O, para que en algún instante el hilo se halle horizontal (posición Q)?



25. A la esfera A se le da una rapidez inicial  $v_0 = 5$  m/s hacia abajo y se mueve en un plano vertical, unida al extremo de una cuerda de longitud  $l = 2$  m unida a un soporte en O. La cuerda inicialmente se encuentra en posición horizontal y se sabe que puede resistir una tensión máxima igual a 3 veces su peso. Determine el ángulo  $\theta$  (medido como se muestra en la figura) para el cual se romperá la cuerda. Exprese su respuesta en grados.



## II. PROBLEMAS OPCIONALES

1. Dos bolas son lanzadas desde el techo de un edificio con la misma velocidad inicial. Una es lanzada horizontalmente mientras que la otra es lanzada con un ángulo de  $20^\circ$  por encima de la horizontal. ¿Cuál golpea el suelo con la mayor velocidad? Ignora la resistencia del aire.

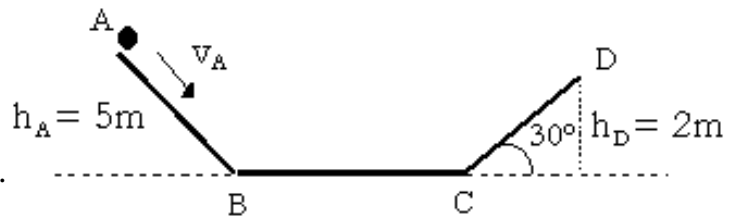
- (a) La que fue lanzada horizontalmente.
- (b) La que fue lanzada a  $20^\circ$ .
- (c) Ambas golpean el suelo con la misma velocidad.
- (d) La respuesta no puede ser determinada con la información dada.

2. Un proyectil es lanzado con un ángulo  $\alpha$  por encima de la horizontal. Ignorando la resistencia del aire. La energía cinética en la parte más alta de su trayectoria, ¿qué fracción es de su energía cinética inicial?

- (a)  $\cos \alpha$  (b)  $\sin \alpha$  (c)  $\tan \alpha$  (d)  $\frac{1}{\tan \alpha}$  (e)  $\frac{1}{2}$  (f)  $\cos^2 \alpha$  (g)  $\sin^2 \alpha$  (h) 0 (i) 1

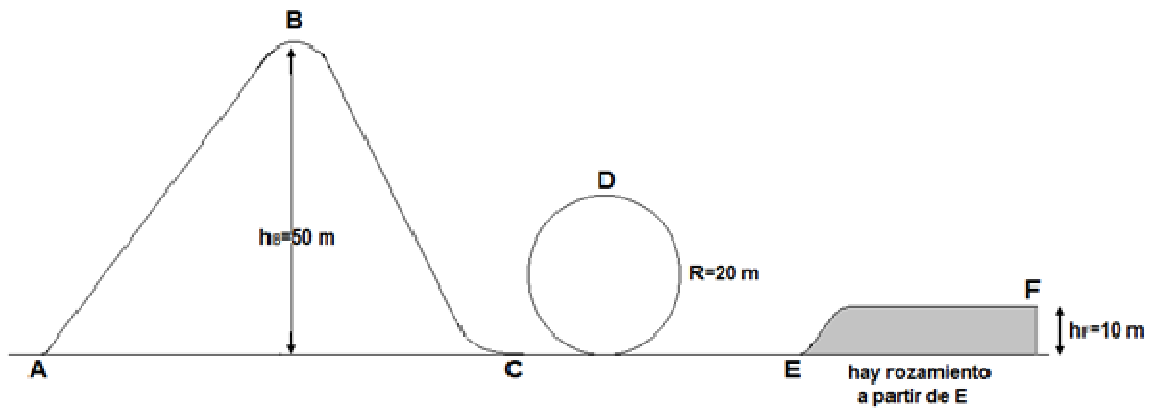
3. Un carrito de 2 kg de masa desciende por un plano inclinado. Al pasar por el punto A, su velocidad es de 10 m/s. Entre A y C la fuerza de rozamiento es despreciable. A partir de C asciende por un plano inclinado de  $30^\circ$ , actuando una fuerza de rozamiento de 20 N. Calcular:

- (a) La velocidad en B.
- (b) La velocidad en D.
- (c) El trabajo total de las fuerzas en CD.

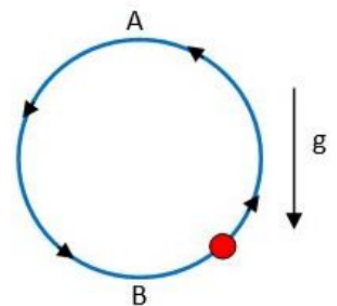


4. En la figura se muestra una montaña rusa. En ella se mueve un carrito de masa  $m = 200$  kg. Entre los puntos A y B el carro es elevado por medio de un motor con velocidad constante de 5 m/s. A partir del punto B desaparece la fuerza del motor y el carro inicia su descenso por la rampa arrancando con esa velocidad. Considerando sólo rozamiento en el tramo EF, hallar:

- (a) La velocidad del carro al pasar por C.
- (b) El trabajo de la fuerza peso entre los puntos B y C.
- (c) La velocidad del carro en el punto D, en la parte más alta de la circunferencia de radio 20 m.
- (d) El trabajo de la fuerza de rozamiento entre E y F si en F el carro se detiene, estando el punto F a 10 metros de altura respecto del piso.



5. Un pequeño objeto gira ensartado en un alambre rígido circular, ubicado en el plano vertical. Cuando pasa por el punto más bajo (B) la fuerza que recibe el objeto del alambre es de módulo  $N_B$  y dirección y sentido hacia el centro de la circunferencia. Cuando luego pasa por el punto más alto (A) la fuerza que recibe es de módulo  $N_A$ , también hacia el centro de la circunferencia. Si sólo se ha podido medir que  $N_B = 3 N_A$ , determine el valor de  $N_A$ .



Único dato:  $P$  (peso del objeto) = 20 N.

### III. RESPUESTAS A PROBLEMAS

9.

(a)  $L_F = 2000 \text{ J}$

(b)  $L_{Fr} = -614,4 \text{ J}$

(c)  $L_P = -1434 \text{ J}$

(d)  $L_N = 0 \text{ J}$

(e)  $L_R = -48,4 \text{ J}$

10.  $v = 44,72 \text{ m/s}$ , independiente de la mesa.

11.  $L_{0\text{sa}3\text{s}} = 250 \text{ J}$  ;  $L_{3\text{sa}8\text{s}} = 0 \text{ J}$  ;  $L_{8\text{sa}11\text{s}} = -250 \text{ J}$  ;  $L_{8\text{sa}13\text{s}} = -90 \text{ J}$  ;  $L_{\text{recorrido tot}} = 160 \text{ J}$

12. Se pierde el 40% de la energía mecánica.

13.

(a)  $x = 5 \text{ m}$

(b)  $x = 0 \text{ m}$  y  $x = 10 \text{ m}$

(c)  $v_{(x=4\text{m})} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ;  $v_{(x=6\text{m})} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

14.

(a)  $L_{0\text{a}3\text{m}} = 150 \text{ J}$

(b)  $L_{0\text{a}6\text{m}} = 600 \text{ J}$

(c)  $v_f = 6,32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(d)  $P = 120 \text{ W}$

15. (a) F ; (b) V ; (c) F ; (d) F

16.

(a)  $L = -1140 \text{ J}$

(b)  $L = -1200 \text{ J}$

(c)  $L = -1260 \text{ J}$

17.  $v = 6,48 \text{ m/s}$

18.

(a)  $E_{p_B} = 240 \text{ J}$  ;  $E_{c_B} = 432 \text{ J}$  ;  $E_{m_B} = 672 \text{ J}$

$E_{p_C} = 360 \text{ J}$  ;  $E_{c_C} = 312 \text{ J}$  ;  $E_{m_C} = 672 \text{ J}$

$E_{p_D} = 0 \text{ J}$  ;  $E_{c_D} = 672 \text{ J}$  ;  $E_{m_D} = 672 \text{ J}$

(b)  $v_B = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ;  $v_C = 10,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ;  $v_D = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(c)  $h_{\text{max}} = 11,2 \text{ m}$

19.  $v = 11 \text{ m/s}$

20.

(a)  $v_B = 3,87 \text{ m/s}$

(b)  $v_D = 7,42 \text{ m/s}$

(c)  $d_{EF} = 7,5 \text{ m}$

21.

(a)  $v = 5,48 \text{ m/s}$

(b)  $F = 500 \text{ N}$

(c)  $v = 4,98 \text{ m/s}$

22.  $m = 5 \text{ kg}$

23.  $h_c = 2,76 \text{ m}$

24.

(a)  $v_P = 2 \text{ m/s}$

(b)  $v_O = 3,2 \text{ m/s}$

25.  $\theta = 35,68^\circ$

#### IV. RESPUESTAS A PROBLEMAS OPCIONALES

1. (c)

2. (f)

3.

(a)  $v_B = 14,14 \text{ m/s}$

(b)  $v_D = 8,94 \text{ m/s}$

(c)  $L_{CD} = -120 \text{ J}$

4.

(a)  $v_C = 32 \text{ m/s}$

(b)  $L_{BC} = 100.000 \text{ J}$

(c)  $v_D = 15 \text{ m/s}$

(d)  $L_{EF} = -82.500 \text{ J}$

5.  $N_A = 60 \text{ N}$