

MARZO 2015

FÍSICA

A. Prueba Objetiva (Valoración: 3 puntos)

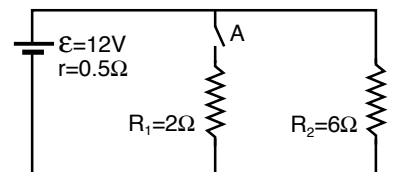
- 1.- Un disco de 20 cm de radio gira a 45 revoluciones por minuto. La velocidad lineal de un punto de la periferia del disco es de:
 - a) 0.45π m/s
 - b) 0.30π m/s
 - c) 0.20π m/s
- 2.- Un cuerpo desliza a velocidad constante sobre una superficie inclinada 31° respecto a la horizontal. El coeficiente cinético de rozamiento entre el cuerpo y la superficie es:
 - a) 0.60
 - b) 0.90
 - c) 0.31
- 3.- Un martillo eléctrico golpea 2000 veces por minuto realizando en cada golpe un trabajo de 6 J. La potencia desarrollada por el martillo es:
 - a) 100 W
 - b) 200 W
 - c) 360 W
- 4.- Al duplicar la elongación de un oscilador armónico, su energía potencial elástica se multiplica por:
 - a) 2
 - b) 3
 - c) 4
- 5.- La energía potencial electrostática que adquiere una carga puntual de $-3 \mu C$ al situarla en el vacío a una distancia de 50 cm de otra carga puntual de $5 \mu C$ es:
 - a) -0.15 J
 - b) -0.27 J
 - c) -1.50 J
- 6.- Un objeto está situado a 20 cm de una lente divergente de potencia -10 dioptrías. La imagen que se forma es:
 - a) virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto
 - b) real, derecha y de menor tamaño que el objeto
 - c) virtual, derecha y de mayor tamaño que el objeto

B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)

Trabajo y energía cinética. Su relación. Escriba las expresiones matemáticas que procedan, indicando que representan los términos que en ellas aparecen, así como las unidades en que se expresan.

C. Problemas (Valoración: 5 puntos, 2,5 puntos cada problema)

- 1.- Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con cierta velocidad inicial. Si en el primer segundo el cuerpo recorre el doble de espacio que el recorrido en el siguiente segundo:
 - a) ¿Cuál deberá ser su velocidad inicial?
 - b) ¿Cuál será la máxima altura que alcanza el cuerpo?
- 2.- Dado el circuito de la figura, calcular la intensidad que circula por la resistencia de 6Ω , cuando:
 - a) el interruptor A esta abierto.
 - b) el interruptor A esta cerrado.



MARZO 2015

FÍSICA

A. Proba obxectiva (Valoración: 3 puntos)

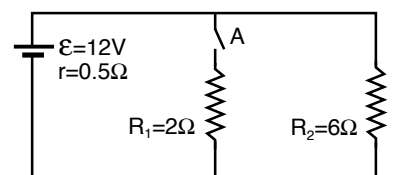
- 1.- Un disco de 20 cm de raio vira a 45 revolucións por minuto. A velocidade lineal dun punto da periferia do disco é de:
 - a) 0.45π m/s
 - b) 0.30π m/s
 - c) 0.20π m/s
- 2.- Un corpo desliza a velocidade constante sobre unha superficie inclinada 31° respecto á horizontal. O coeficiente cinético de rozamento entre o corpo e a superficie é:
 - a) 0.60
 - b) 0.90
 - c) 0.31
- 3.- Un martelo eléctrico golpea 2000 veces por minuto realizando en cada golpe un traballo de 6 J. A potencia desenvolvida polo martelo é:
 - a) 100 W
 - b) 200 W
 - c) 360 W
- 4.- Ao duplicar a elongación dun oscilador harmónico, a súa enerxía potencial elástica multiplícase por:
 - a) 2
 - b) 3
 - c) 4
- 5.- A enerxía potencial electrostática que adquire unha carga puntual de $-3 \mu C$ ao situala no baleiro a unha distancia de 50 cm doutra carga puntual de $5 \mu C$ é:
 - a) -0.15 J
 - b) -0.27 J
 - c) -1.50 J
- 6.- Un obxecto está situado a 20 cm dunha lente diverxente de potencia -10 dioptrías. A imaxe que se forma é:
 - a) virtual, dereita e de menor tamaño que o obxecto
 - b) real, dereita e de menor tamaño que o obxecto
 - c) virtual, dereita e de maior tamaño que o obxecto

B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)

Traballo e enerxía cinética. A súa relación. Escriba as expresións matemáticas que procedan, indicando qué representan os termos que nelas aparecen, así como as unidades en que se expresan.

C. Problemas (Valoración: 5 puntos, 2,5 puntos cada problema)

- 1.- Lánzase verticalmente cara arriba un corpo con certa velocidade inicial. Se no primeiro segundo o corpo percorre o dobre de espazo que o percorrido no seguinte segundo:
 - a) Cal deberá ser a súa velocidade inicial?
 - b) Cal será a máxima altura que alcanza o corpo?
- 2.- Dado o circuíto da figura, calcular a intensidade que circula pola resistencia de 6Ω , cando:
 - a) o interruptor A esta aberto.
 - b) o interruptor A esta pechado.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN/CORRECCIÓN DE FÍSICA

BLOQUE A: 3 puntos

Se valorará cada cuestión marcada correctamente con 0,5 puntos, sin necesidad de justificación. No se tendrán en cuenta las cuestiones mal respondidas.

BLOQUE B: 2 puntos

Sólo se tendrán en cuenta las respuestas que se correspondan con las preguntas planteadas.

Se valorará con:

- hasta 0,5 puntos por la definición de trabajo.
- hasta 0,5 puntos por la definición de energía cinética.
- hasta 0,5 puntos por la relación entre trabajo y energía cinética.
- hasta 0,5 puntos por indicar las unidades en que se expresan las distintas magnitudes.

BLOQUE C: 5 puntos

Se evaluará con 0 puntos la utilización de expresiones incorrectas. Cuando las soluciones numéricas no vayan acompañadas de unidades o éstas sean incorrectas, se restarán 0,25 puntos por problema. Los errores de cálculo restarán 0,25 puntos por problema.

Problema 1:

- a) cálculo de la velocidad inicial: hasta 1,50 puntos.
- b) cálculo de la altura máxima hasta 1,00 puntos.

Problema 2:

- a) cálculo de la intensidad: hasta 1,0 puntos.
- b) cálculo de la resistencia equivalente: hasta 0.5 puntos, cálculo de la intensidad: hasta 1,0 puntos .

EXAMEN RESUELTO

A. Prueba objetiva

- 1] Como la velocidad angular del disco es

$$\omega = 45 \text{ rpm} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 45}{60} = 1.5 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

la velocidad lineal de un punto de la periferia del disco, será

$$v = \omega R = 1.5 \pi \cdot 0.20 = 0.30 \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La respuesta correcta es la b

- 2] De acuerdo con el diagrama de fuerzas representado en la figura, la aplicación de segunda ley de Newton nos proporciona

$$mg \sen 31 - F_r = 0$$

ya que el movimiento es a velocidad constante. Por otro lado

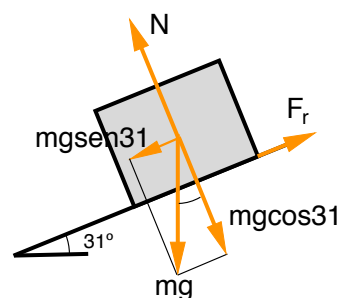
$$F_r = \mu N = \mu mg \cos 31$$

Finalmente

$$mg \sen 31 = \mu mg \cos 31$$

$$\mu = \tan 31 = 0.60$$

La respuesta correcta es la a



- 3] El trabajo realizado por el martillo, será

$$W = 2000 \cdot 6 = 12000 \text{ J}$$

y como dicho trabajo se ha realizado en 60 s, la potencia desarrollada es

$$P = \frac{W}{t} = \frac{12000}{60} = 200 \text{ W}$$

La respuesta correcta es la b

- 4] La energía potencial elástica de un oscilador armónico correspondiente a una elongación x, es

$$E_{p1} = \frac{1}{2} kx^2$$

mientras que para una elongación doble es

$$E_{p2} = \frac{1}{2} k(2x)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} kx^2 = 4E_{p1}$$

La respuesta correcta es la c

5] Teniendo en cuenta que la energía potencial electrostática viene dada por

$$E_p = k \frac{q_1 q_2}{r}$$

resulta

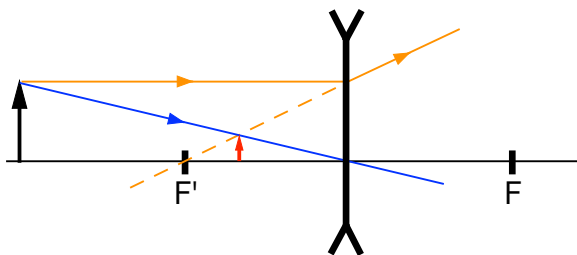
$$E_p = 9 \cdot 10^9 \frac{-3 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{0.50} = -0.27 \text{ J}$$

La respuesta correcta es la **b**

6] En primer lugar calculamos la distancia focal imagen

$$f' = \frac{1}{P} = \frac{1}{-10} = -0.1 \text{ m} = -10 \text{ cm}$$

Ahora podemos construir gráficamente la imagen

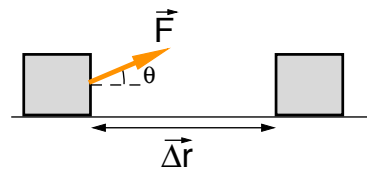


La respuesta correcta es la **a**

B. Pregunta

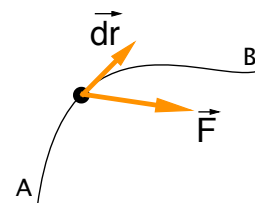
- El trabajo W de una fuerza constante cuyo punto de aplicación se mueve siguiendo una trayectoria rectilínea es igual al producto escalar de la fuerza por el desplazamiento

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = F \cdot \Delta r \cdot \cos \theta$$



- Si la fuerza no es constante, el trabajo en un desplazamiento cualquiera entre las posiciones A y B vendrá dado por

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r}$$



Dependiendo del signo del producto escalar, el trabajo puede ser:

- si $W > 0$, el cuerpo sobre el que actúa la fuerza, aumenta su energía en dicha cantidad
 - si $W < 0$, el cuerpo sobre el que actúa la fuerza, disminuye su energía en dicha cantidad
 - si $W = 0$, el cuerpo sobre el que actúa la fuerza, mantiene su energía
- Energía cinética: es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar trabajo por el hecho de moverse, es decir, por tener velocidad

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

La energía cinética, por tanto, nunca puede ser negativa, ya que la masa y el cuadrado de la velocidad son cantidades positivas. Por esta razón, el valor mínimo de la energía cinética será 0 cuando el objeto esté en reposo.

- Teorema de la energía cinética o de las fuerzas vivas: "Si sobre un cuerpo están actuando varias fuerzas y éste se desplaza de un punto A a otro punto B, el trabajo realizado por la fuerza resultante es igual a la variación de la energía cinética del cuerpo entre ambos puntos".

$$W = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

siendo

- \vec{F} = la fuerza que actúa sobre el cuerpo; se expresa en N.
- $\Delta\vec{r}$, $d\vec{r}$ = desplazamiento; se expresa en m.
- W = trabajo; se expresa en J
- m = masa; se expresa en kg
- v = velocidad; se expresa en m/s
- E_c = energía cinética; se expresa en J

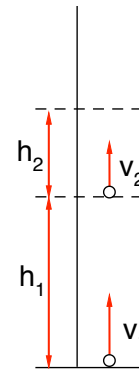
C. Problemas

- 1 a) Sea v_1 la velocidad inicial. En el primer intervalo de tiempo $t_1 = 1$ s, el cuerpo ascenderá una altura h_1 que vendrá dada por

$$h_1 = v_1 t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 \quad \Rightarrow \quad h_1 = v_1 - \frac{g}{2}$$

En el siguiente intervalo de tiempo $t_2 = 1$ s, el cuerpo parte con una velocidad inicial v_2 y ascenderá una altura h_2

$$h_2 = v_2 t_2 - \frac{1}{2} g t_2^2 \quad \Rightarrow \quad h_2 = v_2 - \frac{g}{2}$$



Ahora bien, como las velocidades v_1 y v_2 están relacionadas mediante la expresión

$$v_2 = v_1 - g t_1 \quad \Rightarrow \quad v_2 = v_1 - g$$

y teniendo en cuenta, además, que $h_1 = 2h_2$, llegamos a que

$$v_1 - \frac{g}{2} = 2 \left(v_2 - \frac{g}{2} \right) = 2 \left(v_1 - g - \frac{g}{2} \right) = 2v_1 - 3g$$

de donde

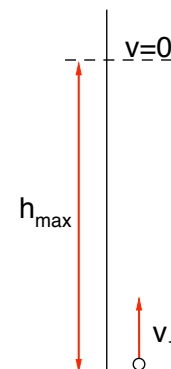
$$v_1 = \frac{5}{2}g = \frac{5}{2} \cdot 10 = 25 \frac{m}{s}$$

b) Cuando el cuerpo alcanza su altura máxima, h_{max} , su velocidad es nula. Por consiguiente

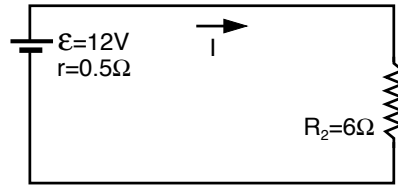
$$v_{final} = v_1 - g t = 0 \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_1}{g} = \frac{25}{10} = 2.5 \text{ s}$$

y en ese tiempo, el cuerpo habrá recorrido desde su lanzamiento

$$h_{max} = v_1 t - \frac{1}{2} g t^2 = 25 \cdot 2.5 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2.5^2 = 31.25 \text{ m}$$



- 2 Cuando el interruptor A está abierto, el circuito se reduce a



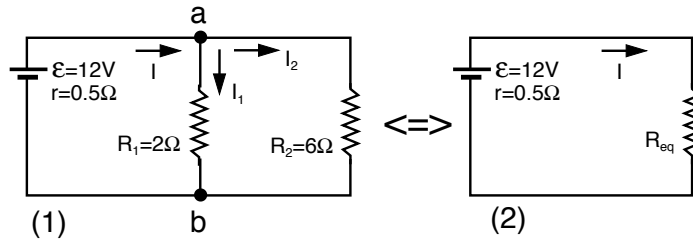
En este caso

$$\varepsilon = I(r + R_2)$$

resultando

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_2} = \frac{12}{0.5 + 6} = 1.85 \text{ A}$$

b) Cuando el interruptor A está cerrado, tendremos



En primer lugar, calculemos la resistencia equivalente R_{eq} como asociación en paralelo de las resistencias R_1 y R_2

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} \quad \Rightarrow \quad R_{eq} = \frac{6}{4} = 1.5 \Omega$$

de esta forma la intensidad I vendrá dada por

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{0.5 + 1.5} = 6 \text{ A}$$

Por otro lado

$$\left. \begin{array}{l} V_{ab} = I_1 R_1 = I_2 R_2 \\ I = I_1 + I_2 \end{array} \right\} \Rightarrow (I - I_2) R_1 = I_2 R_2$$

de donde

$$I_2 = \frac{I R_1}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 2}{2 + 6} = \frac{12}{8} = 1.5 \text{ A}$$

CRITERIOS DE AVALIACIÓN/CORRECCIÓN DE FÍSICA

BLOQUE A: 3 puntos

Valorarase cada cuestión marcada correctamente con 0,5 puntos, sen necesidade de xustificación. Non se terán en conta as cuestións mal respondidas.

BLOQUE B: 2 puntos

Só se terán en conta as respostas que se correspondan coas preguntas suscitadas.

Valorarase con:

- ata 0,5 puntos pola definición de traballo.
- ata 0,5 puntos pola definición de enerxía cinética.
- ata 0,5 puntos pola relación entre traballo e enerxía cinética.
- ata 0,5 puntos por indicar as unidades en que se expresan as distintas magnitudes.

BLOQUE C: 5 puntos

Avaliarase con 0 puntos a utilización de expresións incorrectas. Cando as solución numéricas non vaian acompañadas de unidades ou estas sexan incorrectas, restaranse 0,25 puntos por problema. Os erros de cálculo restarán 0,25 puntos por problema.

Problema 1:

- a) cálculo da velocidade inicial: ata 1,50 puntos.
- b) cálculo da altura máxima ata 1,00 puntos.

Problema 2:

- a) cálculo da intensidade: ata 1,0 puntos.
- b) cálculo da resistencia equivalente: ata 0.5 puntos, cálculo da intensidade: ata 1,0 puntos

EXAMEN RESOLTO

A. Proba obxectiva

- 1] Como a velocidade angular do disco é

$$\omega = 45 \text{ rpm} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 45}{60} = 1.5 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

a velocidade lineal dun punto da periferia do disco, será

$$v = \omega R = 1.5 \pi \cdot 0.20 = 0.30 \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A resposta correcta é a b

- 2] De acordo co diagrama de forzas representado na figura, a aplicación de segunda lei de Newton proporciónanos

$$mg \sen 31 - F_r = 0$$

xa que o movemento é a velocidade constante. Doutra banda

$$F_r = \mu N = \mu mg \cos 31$$

Finalmente

$$mg \sen 31 = \mu mg \cos 31$$

$$\mu = \tan 31 = 0.60$$

A resposta correcta é a a

- 3] O traballo realizado polo martelo, será

$$W = 2000 \cdot 6 = 12000 \text{ J}$$

e como o devandito traballo se realizou en 60 s, a potencia desenvolvida é

$$P = \frac{W}{t} = \frac{12000}{60} = 200 \text{ W}$$

A resposta correcta é a b

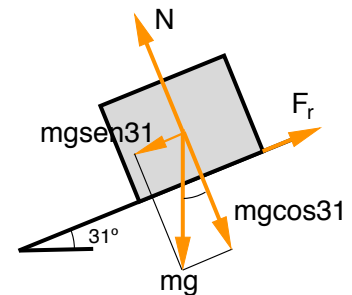
- 4] A enerxía potencial elástica dun oscilador harmónico correspondente a unha elongación x , é

$$E_{p1} = \frac{1}{2} kx^2$$

mentres que para unha elongación dobre é

$$E_{p2} = \frac{1}{2} k(2x)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} kx^2 = 4E_{p1}$$

A resposta correcta é a c



5] Tendo en conta que a enerxía potencial electrostática vén dada por

$$E_p = k \frac{q_1 q_2}{r}$$

resulta

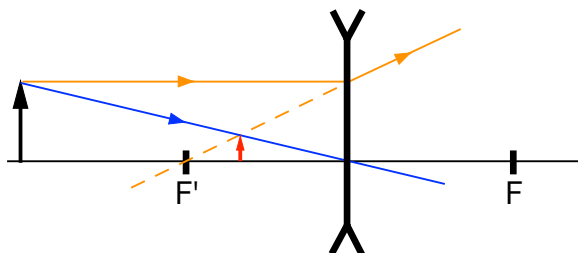
$$E_p = 9 \cdot 10^9 \frac{-3 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{0.50} = -0.27 \text{ J}$$

A resposta correcta é a **b**

6] En primeiro lugar calculamos a distancia focal imaxe

$$f' = \frac{1}{P} = \frac{1}{-10} = -0.1 \text{ m} = -10 \text{ cm}$$

Agora podemos construír gráficamente a imaxe



A resposta correcta é a **a**

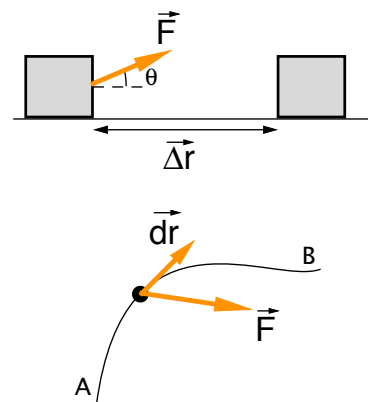
B. Pregunta

- O traballo W dunha forza constante cuxo punto de aplicación se move seguindo unha traxectoria rectilínea é igual ao produto escalar da forza polo desprazamento

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = F \cdot \Delta r \cdot \cos \theta$$

- Se a forza non é constante, o traballo nun desprazamento calquera entre as posicións A e B virá dado por

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r}$$



Dependendo do signo do produto escalar, o traballo pode ser:

- se $W > 0$, o corpo sobre o que actúa a forza, aumenta a súa enerxía na devandita cantidade
 - se $W < 0$, o corpo sobre o que actúa a forza, diminúe a súa enerxía na devandita cantidade
 - se $W = 0$, o corpo sobre o que actúa a forza, mantén a súa enerxía
- Enerxía cinética: é a capacidade que ten un corpo para realizar traballo polo feito de moverse, é dicir, por ter velocidade

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

A enerxía cinética, por tanto, nunca pode ser negativa, xa que a masa e o cadrado da velocidade son cantidades positivas. Por esta razón, o valor mínimo da enerxía cinética será 0 cando o obxecto estea en repouso.

- Teorema da enerxía cinética ou das forzas vivas: "Se sobre un corpo están a actuar varias forzas e este se despraza dun punto A a outro punto B, o traballo realizado pola forza resultante é igual á variación da enerxía cinética do corpo entre ambos os puntos".

$$W = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

siendo

- \vec{F} = forza que actúa sobre o corpo; exprésase en N.
- $\vec{\Delta r}$, $d\vec{r}$ = desprazamento; exprésase en m.
- W = traballo; exprésase en J
- m = masa; exprésase en kg
- v = velocidade; exprésase en m/s
- E_c = enerxía cinética; exprésase en J

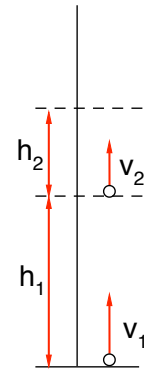
C. Problemas

- 1 a) Sexa v_1 a velocidade inicial. No primeiro intervalo de tempo $t_1 = 1$ s, o corpo ascenderá unha altura h_1 que virá dada por

$$h_1 = v_1 t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 \quad \Rightarrow \quad h_1 = v_1 - \frac{g}{2}$$

No seguinte intervalo de tempo $t_2 = 1$ s, o corpo parte cunha velocidade inicial v_2 e ascenderá unha altura h_2

$$h_2 = v_2 t_2 - \frac{1}{2} g t_2^2 \quad \Rightarrow \quad h_2 = v_2 - \frac{g}{2}$$



Agora ben, como as velocidades v_1 e v_2 están relacionadas mediante a expresión

$$v_2 = v_1 - g \quad \Rightarrow \quad v_2 = v_1 - g$$

e tendo en conta, ademais, que $h_1 = 2h_2$, chegamos a que

$$v_1 - \frac{g}{2} = 2 \left(v_2 - \frac{g}{2} \right) = 2 \left(v_1 - g - \frac{g}{2} \right) = 2v_1 - 3g$$

de onde

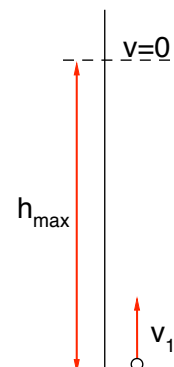
$$v_1 = \frac{5}{2}g = \frac{5}{2} \cdot 10 = 25 \frac{m}{s}$$

b) Cando o corpo alcanza a súa altura máxima, h_{max} , a súa velocidade é nula. Por conseguinte

$$v_{final} = v_1 - g t = 0 \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_1}{g} = \frac{25}{10} = 2.5 \text{ s}$$

e nese tempo, o corpo percorrería desde o seu lanzamento

$$h_{max} = v_1 t - \frac{1}{2} g t^2 = 25 \cdot 2.5 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2.5^2 = 31.25 \text{ m}$$



2] Cando o interruptor A está aberto, o circuíto redúcese a



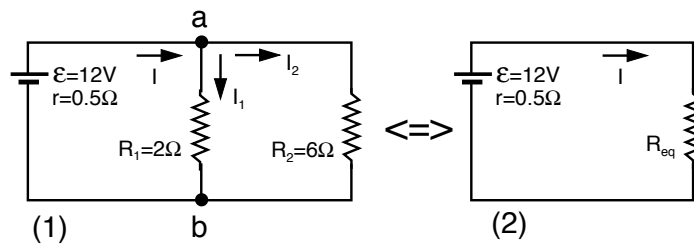
Neste caso

$$\varepsilon = I(r + R_2)$$

resultando

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_2} = \frac{12}{0.5 + 6} = 1.85 \text{ A}$$

b) Cando o interruptor A está pechado, teremos



En primeiro lugar, calculemos a resistencia equivalente R_{eq} como asociación en paralelo das resistencias R_1 e R_2

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} \quad \Rightarrow \quad R_{eq} = \frac{6}{4} = 1.5 \Omega$$

desta forma a intensidade I virá dada por

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{0.5 + 1.5} = 6 \text{ A}$$

Doutra banda

$$\left. \begin{array}{l} V_{ab} = I_1 R_1 = I_2 R_2 \\ I = I_1 + I_2 \end{array} \right\} \Rightarrow (I - I_2) R_1 = I_2 R_2$$

de onde

$$I_2 = \frac{I R_1}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 2}{2 + 6} = \frac{12}{8} = 1.5 \text{ A}$$