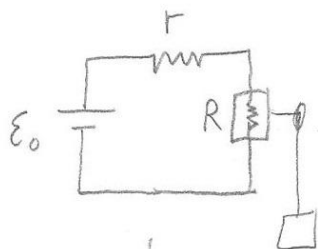


Punto P3, C2

12) Como nos como se reporta el circuito incluimos el motor como una resistencia R .



• nos interesa la potencia que se genera en el motor

$$P_{\text{motor}} = R I^2 \quad \leftarrow \text{necesitamos } I \text{ del circuito}$$

• y por ley de mallas: $-\epsilon_0 + R_{\text{total}} I = 0$



$$\Rightarrow \boxed{I = \frac{\epsilon_0}{(R+r)}}$$

• Entonces:

$$\boxed{P_{\text{motor}} = \frac{R \epsilon_0^2}{(R+r)^2}}$$

• La potencia necesaria para levantar la masa está dada por la derivada de la E potencial:

$$U_{\text{pot}} = mgh \quad \text{con} \quad h(t) = h_0 + vt \quad , \quad P = \frac{dU}{dt}$$

$\uparrow$ altura inicial $\uparrow$ velocidad etc

$$\Rightarrow \boxed{P = mgv} \quad \text{e igualando las potencias: } P = P_{\text{motor}}$$

$$\Rightarrow mgv = \frac{R \epsilon_0^2}{(R+r)^2} \quad \Rightarrow \quad \boxed{v(R) = \frac{\epsilon_0^2}{mg} \frac{R}{(R+r)^2}} \quad \text{velocidad en función de la resistencia}$$

• La velocidad máxima se alcanza en $\frac{\partial v}{\partial R} = 0$

$$\Rightarrow \frac{\partial v}{\partial R} = \frac{\epsilon_0^2}{mg} \left[\frac{1}{(R+r)^2} - \frac{2R}{(R+r)^3} \right] = \frac{\epsilon_0^2}{mg(R+r)^3} [R+r-2R] = 0 \Rightarrow R=r$$

• La v máxima se alcanza cuando $R = r$ y vale:

$$\boxed{v_{\text{máx}} = \frac{\varepsilon_0^2}{mg} \frac{1}{4r}} \rightarrow v_{\text{máx}} = \frac{60 \cdot 60 \frac{[V]^2}{s^2}}{480 \cdot 4 \cdot \frac{5}{4} [N][\Omega]} \Rightarrow \boxed{v_{\text{máx}} = 1.5 \left[\frac{m}{s} \right]}$$

$$= \frac{3}{2} \left[\frac{m}{s} \right]$$

b) Si el objeto se levanta a velocidad $v_{\text{máx}} \Rightarrow R$ vale r . Con esto calculamos la potencia disipada en la resistencia r :

$$P_{\text{disipada}} = r I^2 = r \frac{\varepsilon_0^2}{(r+r)^2} = \frac{\varepsilon_0^2}{4r} \Rightarrow \boxed{P_{\text{disipada}} = \frac{\varepsilon_0^2}{4r}}$$

$$\xrightarrow{R=r} \frac{60 \cdot 60 [V]^2}{4 \cdot \frac{5}{4} [\Omega]} \Rightarrow \boxed{P_{\text{disipada}} = 720 [W]}$$

c) se ajusta $v = V = 0.5 \left[\frac{m}{s} \right] \Rightarrow v = \frac{\varepsilon_0^2}{mg} \frac{R}{(R+r)^2}$ después R

$$\Rightarrow R^2 + R \left(2r - \frac{\varepsilon_0^2}{mgv} \right) + r^2 = 0$$

solución $\hookrightarrow$

$$R = \frac{\varepsilon_0^2}{2mgv} - r \oplus \sqrt{\left(\frac{\varepsilon_0^2}{2mgv} \right)^2 - \frac{r\varepsilon_0^2}{mgv}}$$

$$\rightarrow R = \frac{60 \cdot 60}{2 \cdot \frac{5}{2} \cdot 480} [\Omega] - \frac{5}{4} [\Omega] + \sqrt{\left(\frac{15}{2} \right)^2 - \frac{75}{4}} [\Omega]$$

$$\frac{25}{4} + \sqrt{\frac{75}{4}} \approx 12.37 [\Omega]$$

se aparecerán realmente la potencia

$$P_{\text{dis}} = r I^2 = \frac{\varepsilon_0^2}{(R+r)^2} r$$

no interesa que R sea más grande, por lo que elegimos solución con $\oplus$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon_0}{R+r} \rightarrow I = \frac{60 [V]}{12.37 [\Omega] + 1.25 [\Omega]} \Rightarrow \boxed{I = 4.4 [A]}$$

$$4.4 [A]$$