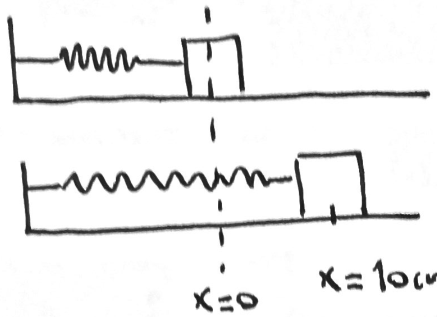
$m = 380\,g = 0{,}38\,kg$

$k = 15\,N/m$



Busquem:

(a) Període

(b) Equació de moviment

(c) L'energia cinètica quan passa per $x = 2cm$.

(a) El període: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0{,}38}{15}} = \boxed{1{,}00\,s}$

(b) L'equació de moviment:

$$x = A\sin(\omega t + \varphi_0)$$

Sabem que l'elongació màxima és $x_{màx} = 10\,cm$, per tant, $A = 10\,cm$

Per altra banda: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi\,rad/s$

per tant, tenim $x = 10 \cdot \sin(2\pi t + \varphi_0)$

Per trobar la fase inicial, hem d'utilitzar els valors d'elongació inicial. Sabem que $x(0) = 10\,cm$.

Per tant, si reemplacem en l'equació de moviment els valors $t=0$ i $x = 10cm$, tenim

$$10 = 10\sin(2\pi 0 + \varphi_0)$$

o, equivalentment: $\sin(\varphi_0) = 1$

Això es verifica per $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$

Per tant, l'equació de moviment ens queda:

$$\boxed{x = 10\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)}$$ amb x en cm.

Com l'energia mecànica es conserva degut a que la força elàstica es conservativa, l'energia mecànica s'escriu:

$$E = \underbrace{\frac{1}{2} m v^2}_{\text{energia cinètica}} + \underbrace{\frac{1}{2} k x^2}_{\text{Energia potencial elàstica.}}$$

En l'instant inicial la molla està aturada ($v=0$) i totalment elongada ($x=A$)

Pertant, en aquest instant: $E = \frac{1}{2} m\, 0^2 + \frac{1}{2} k A^2$

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} 15 (0{,}1)^2 = 0{,}075 \text{ J}$$

Atenció: x ha d'estar en metres!!

En l'instant en que $x = 2\text{cm} = 0{,}02\text{m}$, tenim:

$$E = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2 = 0{,}075 \text{ J}$$

L'energia és la mateixa!! perquè es conserva!!

$$\frac{1}{2} 15 v^2 + \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot (0{,}02)^2 = 0{,}075 \text{ J}$$

$$7{,}5 v^2 + 0{,}003 = 0{,}075$$

$$7{,}5 v^2 = 0{,}075 - 0{,}003 = 0{,}072$$

$$v = \sqrt{\frac{0{,}072}{7{,}5}} = \boxed{0{,}098 \text{ m/s}}$$