4.15

SCRIVIAMO LE COMPONENTI DELLA FORZA $\vec{F}$ PRENDENDO COME DIREZIONE E VERSO DELL'ASSE X QUELLI DI $\vec{F}$ PER $t=0$

$F_x = F\cos(\omega t)$ $\quad$ $F_y = F\sin(\omega t)$

SCRIVIAMO LE EQUAZIONI DEL MOTO ED INTEGRIAMOLE PER TROVARE $\vec{V}(t)$

$$m\frac{dV_x}{dt} = F\cos(\omega t)\;;\; dV_x = \frac{F}{m}\cos(\omega t)dt$$

$$\int_0^{V_x} dV_x = \frac{F}{m}\int_0^t \cos(\omega t)dt = \frac{F}{\omega m}\left[\sin(\omega t)\right]_0^t$$

$$V_x = \frac{F}{m\omega}\sin(\omega t)$$

$$m\frac{dV_y}{dt} = F\sin(\omega t)\;;\; dV_y = \frac{F}{m}\sin(\omega t)dt$$

$$\int_0^{V_y} dV_y = \frac{F}{m}\int_0^t \sin(\omega t)dt = \frac{F}{m\omega}\left[-\cos(\omega t)\right]_0^t$$

$$V_y = \frac{F}{m\omega}(1-\cos(\omega t))$$

TROVIAMO IL MODULO DELLA VELOCITA'

$$|\vec{V}(t)| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \frac{F}{m\omega}\sqrt{\sin^2(\omega t) + 1 + \cos^2(\omega t) - 2\cos(\omega t)}$$

a) $$|\vec{V}(t)| = \frac{F}{m\omega}\sqrt{2(1-\cos(\omega t))} = \frac{2F}{m\omega}\left|\sin\left(\frac{\omega t}{2}\right)\right|$$

LA VELOCITÀ SI ANNULLA SE $\frac{\omega t}{2} = K\pi \rightarrow t = \frac{2\pi k}{\omega}$. TROVIAMO LO SPAZIO PERCORSO TRA $t=0$ E $t = \frac{2\pi}{\omega}$

$$ds = |\vec{V}(t)|dt \qquad \int_0^S ds = \int_0^{\frac{2\pi}{\omega}} \frac{2F}{m\omega}\left|\sin\left(\frac{\omega t}{2}\right)\right|dt = \frac{2F}{m\omega}\cdot\frac{2}{\omega}\int_0^{\pi}\sin(u)du$$

b) $$S = \frac{4F}{m\omega^2}\left[-\cos(u)\right]_0^{\pi} = \frac{8F}{m\omega^2}$$

LA VELOCITÀ SCALARE MEDIA È LO SPAZIO PERCORSO DIVISO IL TEMPO

c) $$\langle V\rangle = \frac{S}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{8F}{m\omega^{\cancel{2}}}\frac{\cancel{\omega}}{2\pi} = \frac{4F}{\pi m\omega}$$