**Soluzione problema 16**

a) L'accelerazione del corpo è data da:
$a(t) = -A\cdot\omega^2\cdot\cos(\omega\cdot t+\phi) =-\cdot\omega^2\cdot x(t)$, da cui si ricava che per x = 0.5 m l'accelerazione vale $a =- 5\cdot10^{-3}$ m/s$^2$ . La forza agente sul corpo è data da $F = ma = -5\cdot10^{-4}$ N

b) L'espressione dell'accelerazione ricavata al punto a) ci dice che per x positivi l'accelerazione, e quindi la forza, è negativa. Quando x è negativo la forza è positiva. In entrambi i casi la forza è diretta verso l'origine.

c) $v(t) = -A\cdot\omega\cdot \mathrm{sen}(\omega\cdot t+\phi)$, l'energia cinetica è data da
$E_k(t) = ½\, m\cdot v(t)^2 = ½\, m\cdot A^2\cdot\omega^2\cdot \mathrm{sen}^2(\omega\cdot t+\phi) = ½\, m\cdot A^2\cdot\omega^2\cdot[1- \cos^2(\omega\cdot t+\phi)] =$
$= ½\, m\cdot\omega^2\cdot[A^2- x^2] = 1.8\cdot10^{-4}$ J

d) La forza F è conservativa.

$$U(\infty) - U(2) = 0 - U(2) = \int_{\infty}^{2} -\frac{K}{x^2}dx = \left[\frac{K}{x}\right]_{\infty}^{2} = \frac{K}{2} \rightarrow U(2) = -\frac{K}{2} = -5J$$

e) Il lavoro della forza è pari alla variazione dell'energia cinetica

$$W = \int_{2}^{1} -\frac{K}{x^2}dx = \left[\frac{K}{x}\right]_{2}^{1} = \frac{K}{2} = \frac{1}{2}mv^2(1) - \frac{1}{2}mv^2(2) = \frac{1}{2}mv^2(1) \rightarrow v = \sqrt{\frac{K}{m}} = 10m/s$$

**Soluzione Problema 17**

a) Mg=kz $\Rightarrow$ k=981N/m

b) $x(t) = x(0)\cos\left(\sqrt{\frac{k}{M}}t\right) = 0.05\cos(9.9t)$

c)

$$x(t) = A\cos\left(\sqrt{\frac{k}{M}}t + \varphi\right) \qquad v(t) = -A\sqrt{\frac{k}{M}}\sin\left(\sqrt{\frac{k}{M}}t + \varphi\right)$$

$$x(0) = A\cos(\varphi) \qquad v(0) = -A\sqrt{\frac{k}{M}}\sin(\varphi) \qquad \tan(\varphi) = -\frac{v(0)\sqrt{M}}{x(0)\sqrt{k}} = -1.11\,rad = -63.6° \qquad A = 0.11\,m$$

Altra soluzione del punto c)

$$x(t) = x(0)\cos(\omega t) + \frac{v(0)}{\omega}\sin(\omega t); \qquad \omega = \sqrt{\frac{k}{M}}$$

# 1 Domanda 1

La risposta corretta è "**Il momento angolare e l'energia cinetica sono costanti**". L'energia cinetica è uno scalare che dipende da $v^2$ ed $m$, ed essendo $v^2 = cost$ certamente si conserva. Il momento angolare è un vettore, $\boldsymbol{L} = \boldsymbol{r} \times m\boldsymbol{v}$, e in questo caso ha modulo, direzione e verso costanti, e quindi si conserva. La quantità di moto $\boldsymbol{p} = m\boldsymbol{v}$, invece, non si conserva, in quanto il vettore velocità ha si modulo costante, $|v| = cost$, ma non la direzione, e quindi $\boldsymbol{v}$ non è costante.