Η μεταβολή στην ορμή ενός αθλητή του άλματος εις μήκος.

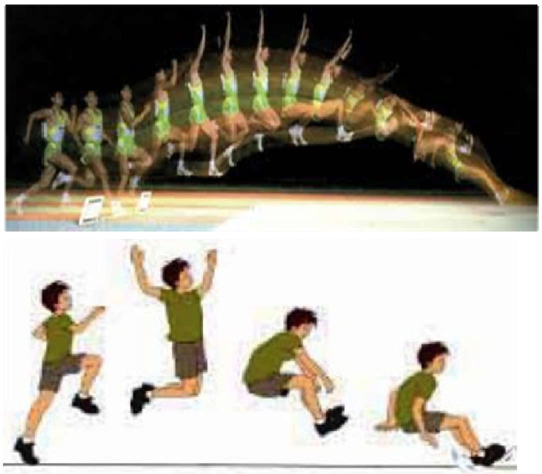
Ένας αθλητής του άλματος εις μήκος μάζας $m = 72Kg$ τη χρονική στιγμή που πατάει στη «βαλβίδα» έχει οριζόντια ταχύτητα $\upsilon_1 = \frac{143}{24} m/s$ και σηκώνεται με ταχύτητα $\upsilon_2 = 10m/s$. Η διεύθυνση της ταχύτητας $\vec{\upsilon}_2$ σχηματίζει με την κατακόρυφη γωνία $\varphi = 53^0$ και η διάρκεια επαφής με τη βαλβίδα είναι $\Delta t = 0{,}1s$.

Υπολογίστε:

α) τη μεταβολή της ορμής του αθλητή αμέσως πριν και αμέσως μετά το πάτημα στη βαλβίδα.

β) τη δύναμη που δέχεται ο αθλητής από τη βαλβίδα.

Δίνονται: $g = 10ms^{-2}$ $\eta\mu\varphi = 0{,}8$ $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0{,}6$



Η απογείωση αιώρηση και προγείωση στο άλμα εις μήκος

Απάντηση:

α) $\upsilon_{2x} = \upsilon\eta\mu\varphi\,, \upsilon_{2y} = \upsilon\sigma\upsilon\nu\varphi$

$\Delta\vec{P}x = \vec{P}x_{\tau\varepsilon\lambda\iota\kappa\acute{o}} - \vec{P}x_{\alpha\rho\chi\iota\kappa\acute{o}}$

$\Rightarrow \Delta Px = m\upsilon_{2x} - m\upsilon_1 \Rightarrow$

$\Delta Px = m(\upsilon_{2x} - \upsilon_1) \Rightarrow$

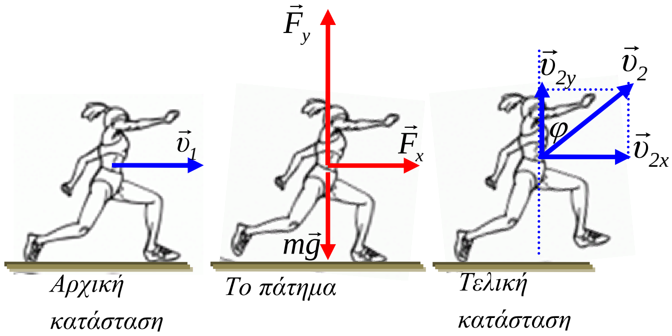
$\Delta Px = 72Kg(8 - \frac{143}{24})\frac{m}{s}$

$\Rightarrow \Delta Px = 147Kgm/s$

$\Delta\vec{P}y = \vec{P}y_{\tau\varepsilon\lambda\iota\kappa\acute{o}} - \vec{P}y_{\alpha\rho\chi\iota\kappa\acute{o}}$

$\Rightarrow \Delta Py = m\upsilon_{2y} \Rightarrow$

$\Delta Py = 72Kg.6m/s \quad \Rightarrow \Delta Py = 432Kgm/s$

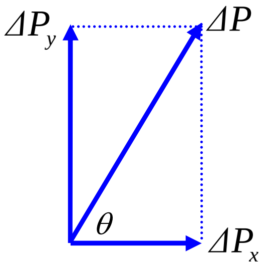


$$\vec{\Delta P} = \Delta\vec{P}x + \Delta\vec{P}y \Rightarrow \Delta P = \sqrt{\Delta P_x^2 + \Delta P_y^2} \Rightarrow$$

$$\Delta P = \sqrt{147^2 + 432^2} \Rightarrow \Delta P = 456{,}3Km / s$$

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{\Delta Py}{\Delta Px} \Rightarrow \varepsilon\varphi\theta = \frac{432}{147} \Rightarrow \varepsilon\varphi\theta = 2{,}938 \Rightarrow$$

$$\hat{\theta} = 71{,}2^0$$



β)

$$\Sigma\vec{F}_x = \frac{\Delta\vec{P}_x}{\Delta t} \Rightarrow F_x = \frac{147Kgm / s}{0{,}1s}$$

$$\Rightarrow F_x = 1470N$$

$$\Sigma\vec{F}_y = \frac{\Delta\vec{P}_y}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F}_y + m\vec{g} = \frac{\Delta\vec{P}_y}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow F_y - mg = \frac{\Delta P_y}{\Delta t} \Rightarrow F_y = 5040N$$

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y \Rightarrow F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \Rightarrow F = 5250N$$

$$\varepsilon\varphi\sigma = \frac{F_y}{F_x} \Rightarrow \varepsilon\varphi\sigma = \frac{5040}{1470} \Rightarrow \varepsilon\varphi\sigma = 3{,}42\ \hat{\sigma} = 73{,}7^0$$