

Esercizio 1

Una palla scende lungo un piano inclinato lungo 9 m con una accelerazione di 0.500 m/s^2 . Dopo avere raggiunto la base, la palla sale lungo un altro piano inclinato, dove si ferma dopo avere percorso 15.0 m.

- quale è la velocità alla base del primo piano inclinato?
- quanto tempo impiega a scendere lungo il primo piano?
- quale è l'accelerazione lungo il secondo piano?
- quale è la velocità dopo i primi 8.00 m lungo il secondo piano?

a) Per trovare la velocità alla base del primo uso:

$$V_f^2 = V_i^2 + 2a(x_f - x_i) \quad \text{moto uniformemente accelerato}$$

$$V_f^2 = 2ax_f \Rightarrow V_f = \sqrt{2ax_f} = 3,00 \text{ m/s}$$

b) Essendo moto uniformemente accelerato ho:

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}at^2$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2x_f}{a}} = 6,00 \text{ s}$$

c) Uso sempre $V_f^2 = V_i^2 + 2a(x_f - x_i)$

$$\text{con } V_f = 0 \quad V_i = 3,00 \text{ m/s}$$

$$x_f = 15,00 \text{ m}$$

$$\Rightarrow a = \frac{-V_i^2}{2(x_f - x_i)} = -0,3 \text{ m/s}^2$$

d) $V_f^2 = V_i^2 + 2a(x_f - x_i)$

$$\text{con } x_f = 8,00 \text{ m}$$

$$V_i = 3,00 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow V_f = \sqrt{V_i^2 + 2a(x_f - x_i)} = 2,05 \text{ m/s}$$

Esercizio 2

Un treno affrontando una curva rallenta da 90.0 km/h a 50.0 km/h nei 15.0 secondi che impiega ad affrontare la curva. Il raggio della curva è $r = 150$ m. Calcolare l'accelerazione nel momento in cui la velocità del treno è 50.0 km/h, assumendo che in questo momento il treno continui a decelerare.

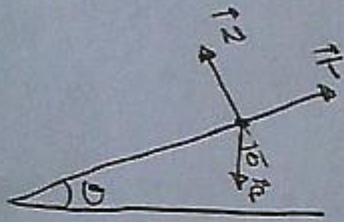
$$\vec{a} = \vec{a}_c + \vec{a}_t$$
$$a = \sqrt{a_c^2 + a_t^2}$$
$$\text{con } a_c = \omega^2 R = \frac{v_p^2}{R^2} R = \frac{v_p^2}{R} = 1,29 \text{ m/s}^2$$
$$a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_p - v_i}{\Delta t} = -0,74 \text{ m/s}^2$$
$$\Rightarrow a = \sqrt{a_c^2 + a_t^2} = 1,48 \text{ m/s}^2$$

Esercizio 3

Un blocco di massa $m = 15$ kg è trattenuto da una fune su un piano liscio inclinato di un angolo $\theta = 27^\circ$.

- determinare la tensione T e la forza N ;
- se ora taglio la fune, quanto vale l'accelerazione del blocco?

Forced e diagramma di corpo libero



Alc'equilibrio $\vec{T} + \vec{N} + \vec{P} = 0$

a) Scampongo su x e y:

$$\begin{cases} T - mg \sin \theta = 0 \\ N - mg \cos \theta = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} T = mg \sin \theta = 67 \text{ N} \\ N = mg \cos \theta = 131 \text{ N} \end{cases}$$

b) Se togliete la corda non ha più la tensione

\Rightarrow L'unica forza in gioco è $P_{||}$

$$\Rightarrow \vec{P}_{||} = \vec{F} \quad -mg \cos \theta = ma$$

$$\Rightarrow a = -g \cos \theta = -4,4 \text{ m/s}^2$$


Esercizio 4

Nel rotore del Luna Park una persona viene fatta ruotare molto velocemente dentro un cilindro. La persona rimane bloccata contro la parete quando il pavimento del cilindro viene aperto. Il coefficiente di attrito statico tra la persona e la parete è μ_s ed il raggio del cilindro è R .

a) determinare il massimo periodo di rotazione necessario perché la persona non cada.

b) dare un valore numerico per T se $R=4.00\text{m}$ e $\mu_s=0.400$. Quanti giri al minuto deve compiere il cilindro?

Facciamo il diagramma di corpo libero



con $\vec{N} = \vec{F}_c$

a)

Su y ho: $\vec{F}_c + \vec{P} = 0 \Rightarrow F_a = P$

$\Rightarrow \mu_s N = mg$ ma $N = F_c = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow \mu_s \frac{m v^2}{R} = mg$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi R}{v} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{gR}{\mu_s}}$

$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R \mu_s}{g}}$

b) Sostituisco i valori nelle espressioni trovate: $T = 2\pi \sqrt{\frac{R \mu_s}{g}} = 2,565$

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{T} \left(\frac{60\text{s}}{1\text{min}} \right) = 23,6 \text{ giri/min}$

Esercizio 5

Un bambino di massa m è lasciato andare, da fermo, dalla cima di uno scivolo tridimensionale, a un'altezza $h = 8.5$ m, sopra il livello della piscina. A che velocità starà scivolando quando arriva in acqua? Si supponga lo scivolo privo di attrito.

Uso la legge di conservazione dell'energia meccanica

$$E_i = E_f$$
$$K_i + U_i = K_f + U_f$$
$$\frac{1}{2} m v_i^2 + m g h_i = \frac{1}{2} m v_f^2 + m g h_f$$

con $v_i = h_f = 0$

$$\Rightarrow v_f = \sqrt{2 g h_i} = 13 \text{ m/s}$$

Esercizio 6

Un ascensore vuoto di massa $m=500$ Kg precipita da un'altezza di 40m, muovendosi all'interno di un sistema di guide laterali frenanti. Al termine della corsa è presente un pistone a molla di costante complessiva $k=1000$ N/m. Quando l'ascensore giunge a quota zero si osserva che la molla si comprime di $s=1,5$ m. Dedurre l'entità delle forze di attrito frenanti che si sviluppano sulle guide laterali.

Il lavoro delle forze di attrito sarà dato dalla differenza tra energia potenziale e iniziale

$$E_i = U_i = m g h = 196200 \text{ J}$$
$$E_f = L_k = \frac{1}{2} k \Delta s^2 = 1125 \text{ J}$$
$$\Rightarrow L_a = E_f - E_i$$
$$F_a = \frac{L_a}{h} = \frac{E_f - E_i}{h} = -6876,9 \text{ N}$$