

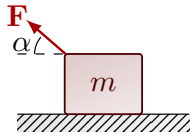


Corso di laurea in medicina e chirurgia High Technology

Anno Accademico 2023-2024

Prova scritta dell'esame di Fondamenti di Fisica Generale - 26 marzo 2024

*Risolvete, prima analiticamente poi numericamente, gli esercizi seguenti.*

1. Quanti giri al minuto deve fare una centrifuga se una particella a distanza  $d = 7$  cm dall'asse di rotazione deve subire un'accelerazione centrifuga pari a 125000 volte l'accelerazione di gravità  $g$ ?
2. Un corpo di massa  $m = 70$  kg che si muove lungo un piano orizzontale scabro tirato da una forza  $F = 400$  N che forma un angolo  $\alpha = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale. Si trovi l'accelerazione del corpo sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra piano e corpo è  $\mu_d = 0,5$ .
3. Un punto materiale si muove di moto armonico lungo l'asse  $x$  con la seguente legge oraria:  $x(t) = 0,20 \sin(3,0t)$  m. Si determinino la velocità e l'accelerazione del punto quando si trova a 5 cm dall'origine dell'asse  $x$ .
4. Quanta acqua che si trova alla temperatura di  $100^\circ\text{C}$  evaporerà in un'ora a causa del calore trasmesso da una piastra d'acciaio spessa 2 cm e avente area di base  $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$  se la differenza di temperatura tra le basi è di  $100^\circ\text{C}$ ? (Coefficiente di conducibilità termica dell'acciaio  $0,11 \text{ cal}/(\text{s} \cdot \text{cm} \cdot ^\circ\text{C})$ ; calore latente di vaporizzazione dell'acqua  $540 \text{ kcal}/\text{kg}$ )



CORSO DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA HIGH TECHNOLOGY

SOLUZIONI DELLA PROVA SCRITTA DELL'ESAME  
DI FONDAMENTI DI FISICA GENERALE 26/03/2024

**Esercizio N. 1**

Poiché l'accelerazione centrifuga vale  $a_c = \omega^2 r$  ne deriva che la velocità angolare della centrifuga è:

$$\omega = \sqrt{\frac{a_c}{r}} = \sqrt{\frac{125 \times 10^3 g}{d}} = \sqrt{\frac{(125 \times 10^3)(9,8 \text{ m/s}^2)}{7 \times 10^{-2} \text{ m}}} = 4,18 \times 10^3 \text{ rad/s.}$$

La frequenza di rotazione è:

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4,18 \times 10^3 \text{ rad/s}}{2 \cdot 3,14} \simeq 666 \text{ giri al secondo}$$

che corrispondono a circa  $3,99 \times 10^4$  giri al minuto.

**Esercizio N. 2**

La seconda legge della dinamica applicata alla massa  $m$  è:

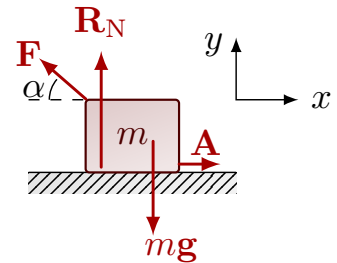
$$mg + \mathbf{R}_N + \mathbf{F} + \mathbf{A} = ma.$$

Scomponendo le forze lungo l'asse  $x$  e  $y$  si ottiene:

$$\begin{cases} x) & -F \cos \alpha + A = ma \\ y) & R_N + F \sin \alpha - mg = 0 \end{cases} \Rightarrow R_N = mg - F \sin \alpha = 486 \text{ N.}$$

da cui si ricava che  $A = \mu_d R_N = 243 \text{ N}$ . In conclusione, dalla prima equazione si ha:

$$-346 \text{ N} + 243 \text{ N} = (70 \text{ kg})a \Rightarrow a = -1,47 \text{ m/s}^2.$$



**Esercizio N. 3**

Si ha che

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = 0,60 \cos(3,0t) \text{ m/s} \quad \text{e} \quad a(t) = \frac{dv}{dt} = -1,8 \sin(3,0t) \text{ m/s}^2.$$

Quando il punto si trova in  $x = 0,05 \text{ m}$ , si trova:

$$\sin(3,0t) = \frac{0,05 \text{ m}}{0,2 \text{ m}} = 0,25 \Rightarrow 3,0t = 14,5^\circ.$$

Usando tale valore dell'angolo di fase per la velocità e l'accelerazione, si trova:  $v = 0,58 \text{ m/s}$  e  $a = -0,45 \text{ m/s}^2$ .

#### Esercizio N. 4

Il calore trasmesso in un'ora attraverso l'area di  $1 \text{ cm}^2$  della sezione della piastra è

$$Q = \frac{(0,11 \text{ cal}/(\text{s} \cdot \text{cm} \cdot ^\circ\text{C}))(1 \text{ cm}^2)(100 ^\circ\text{C})(3600 \text{ s})}{0,2 \text{ cm}} = 198 \text{ kcal}$$

cosicché l'acqua evaporata in un'ora è:

$$m = \frac{198 \text{ kcal}}{540 \text{ kcal/kg}} = 0,367 \text{ kg.}$$