

Prova parziale 1

A / B

12 aprile 2024

- [2] 1. Un ghepardo, che riesce a tenere una velocità di (**A**:100 km/h **B**:110 km/h) per non più di (**A**:15 s **B**:12 s), insegue una gazzella che può correre a (**A**:70 km/h **B**:65 km/h) per più di (**A**:15 s **B**:12 s). Qual è la minima distanza iniziale fra i due che assicura alla gazzella di salvarsi?

100 m **A 125 m** **B 150 m** 290 m

- [5] 2. Un blocco di massa m viene spinto su un piano inclinato di angolo α con una forza costante F parallela al piano e verso l'alto. Il coefficiente di attrito statico tra il blocco e il piano è μ_s . Qual è la forza minima necessaria per far muovere il blocco lungo il piano?

$mg \sin(\alpha)$ $mg \cos(\alpha)$ $mg(\sin \alpha + \mu_s \cos \alpha)$ $mg(\sin \alpha - \mu_s \cos \alpha)$

- [5] 3. Una particella carica di massa m in un campo magnetico costante di modulo B compie un moto circolare uniforme causato dalla forza di Lorentz, di modulo $F = qBv$, dove q è la carica della particella e v è il modulo della sua velocità. Ricavare la velocità angolare ω della particella (anche chiamata *frequenza ciclotronica*).

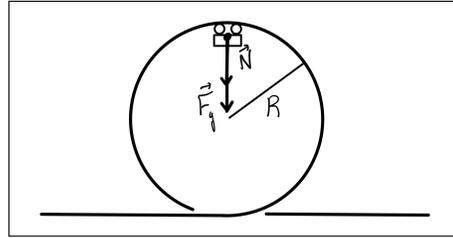
La forza di Lorentz crea l'accelerazione centripeta della carica: $ma_c = qBv = mv^2/R$. Quindi $\omega = v/R = qB/m$.

- [3] 4. Un punto materiale si muove di moto circolare (non necessariamente uniforme). Esso passa per $\theta = 0$ con $\vec{v} = \vec{v}_i$ e ci ripassa, dopo un giro, con $\vec{v} = \vec{v}_f$. Qual è la velocità vettoriale media del punto su un giro completo?

0 $\frac{1}{2}(\vec{v}_i + \vec{v}_f)$ $\frac{1}{2}(\vec{v}_f - \vec{v}_i)$ Bisogna conoscere \vec{v} ad ogni istante.

5. Una vettura delle montagne russe si muove ad una velocità v alla cima di un'inversione del tipo "giro della morte" avente un raggio (**A**: $R = 8$ m **B**: $R = 12$ m).

- [2] (a) Rappresentare graficamente le forze agenti sulla vettura mentre si trova alla cima del anello.



- [5] (b) Calcolare la velocità minima che la vettura deve possedere per evitare di cadere dai binari al punto il più alto del looping.

L'accelerazione centripeta è $v^2/R = a = g + F_N/m$. La forza normale deve essere non-nulla: $0 < F_N/m = v^2/R - g$. Quindi, la velocità minima è $v = \sqrt{gR} = (\mathbf{A}:8.9 \text{ m/s} \quad \mathbf{B}:11 \text{ m/s})$.

6. Nel 2010, in uno dei primi video virali *fake*, un uomo scende lungo un scivolo d'acqua, risale una rampa con un'inclinazione di $\theta = 30^\circ$, compie un salto di lunghezza $R = (\mathbf{A}:32 \text{ m} \quad \mathbf{B}:39 \text{ m})$, per poi atterrare in una piccola piscina.

- [4] (a) Calcolare il modulo della velocità v dell'uomo quando lascia la rampa, supponendo che questo punto si trovi alla stessa altezza della piscina. Si trascura l'attrito dovuto all'aria.

La gittata di un corpo sparato con velocità di modulo v ed angolo θ con l'orizzontale è $R = v^2 \sin(2\theta) / g$. Si ottiene quindi

$$v = \sqrt{\frac{gR}{\sin(2\theta)}} = (\mathbf{A}:19 \text{ m/s} \quad \mathbf{B}:21 \text{ m/s})$$

- [4] (b) Un'errore di 2% nella velocità di sparo risulta in quanta variazione della gittata (La piscina aveva un raggio di un metro).

$$\Delta R = \left| \frac{dR}{dv} \right| \Delta v = 2R \frac{\Delta v}{v} = 2R \times 0.02 = (\mathbf{A}:1.3 \text{ m} \quad \mathbf{B}:1.6 \text{ m})$$