

Meccanica 1

Warm-Up questions

Cinematica (Capitolo 2.2)

i. Alice lancia una palla verticalmente verso l'alto. Vuole che la palla raggiunga l'altezza del muro della scuola, che un compagno di classe le dice essere alto 7 m. Alice lancia la palla da 1 m di altezza da terra. Trascuriamo ogni attrito.

- a) Alice lancia la palla verso l'alto con una velocità iniziale di 18 km/h. La palla raggiungerà la cima del muro della scuola?
- b) Che velocità iniziale minima deve avere la palla per raggiungere la cima del muro?
- c) In questo caso, quale sarebbe la velocità finale della palla all'impatto con il suolo?

ii. Mentre Denis sta usando la sua centrifuga per l'insalata, si chiede a quale velocità ruotano le foglie lungo il perimetro della centrifuga. Quest'ultima ha un diametro di 30 cm e compie 9 rotazioni in 2 s.

- a) A che velocità ruotano le foglie lungo il perimetro?
- b) Qual è la loro accelerazione?

Apprendo la centrifuga, Denis scopre che ci sono più foglie sul perimetro della centrifuga rispetto a prima. Tuttavia, Denis ha imparato a scuola che il vettore di accelerazione si oppone al vettore di posizione, e dovrebbe quindi puntare verso il centro.

- c) Spiega perché le foglie si sono spostate verso il perimetro.

Dinamica (Capitolo 2.3)

iii. Un blocco di legno di massa 2 kg è posto su una rampa. Il coefficiente di attrito statico è $\mu_s = 0.6$, mentre il coefficiente di attrito dinamico è $\mu_d = 0.4$.

- a) Qual è l'angolo massimo di inclinazione della rampa in modo che il blocco non scivoli?
- b) La rampa si trova all'angolo di inclinazione massimo calcolato sopra. Spingiamo leggermente il blocco. Descrivi la velocità del blocco in funzione del tempo.

iv. Fred sta guidando a una velocità di 60 km/h lungo una strada di campagna. Improvvisamente, un cervo attraversa la strada e Fred rallenta. Dopo 1.5 s la velocità è di 10 km/h e il cervo è scomparso. Sapendo che la massa combinata di Fred e l'auto è 800 kg, qual è la forza media applicata durante la decelerazione?

v. Assumiamo che la Luna si muova intorno alla Terra su un'orbita circolare.

- a) Qual è la velocità della Luna?
- b) Qual è il periodo di rivoluzione della Luna attorno alla Terra?

Informazioni utili: la distanza tra la Terra e la Luna è 3.84×10^5 km e la massa della Terra è 5.97×10^{24} kg.

Energia (Capitolo 2.4)

vi. Due palle pesanti rispettivamente 2 kg e 3 kg sono fissate alle estremità di un'asta lunga 1 m di massa trascurabile. L'asta ruota intorno al proprio centro di massa a una velocità di 10 rotazioni al minuto.

- a) Qual è l'energia rotazionale del sistema?
- b) Qual è il momento d'inerzia del sistema?
- c) Qual è il momento angolare del sistema?
- d) Come cambiano queste quantità se l'asta ruota intorno al suo centro geometrico?