

Tutorato 05-06

May 2023

1 Esercizio 1

Vostro cugino Nunzio vi dice che ha inventato una macchina termica che assorbe calore da una fonte a $30^\circ C$, e cede calore ad un pozzo a $15^\circ C$. Secondo Nunzio l'efficienza della macchina è pari al 15%, la comprendereste?

2 Esercizio 2

Uno skateboarder vuole lanciarsi dal tetto di un palazzo per atterrare sul tetto di un palazzo più basso. I palazzi distano $\Delta x = 20\text{ m}$, e la differenza tra le loro altezze è pari a $\Delta y = 10\text{ m}$. Qual è la velocità minima con cui si deve lanciare lo skateboarder per atterrare sul secondo palazzo? Si assuma che lo skateboarder non salti verso l'alto quando si lancia.

3 Esercizio 3

Un corpo di massa $m = 9\text{ kg}$ è attaccato ad un'estremità di una molla di coefficiente elastico $k = 576 \frac{N}{m}$, mentre l'altra estremità della molla è attaccata ad un perno. Sapendo che la lunghezza a riposo della molla è nulla, determinare la velocità angolare che deve avere il corpo per compiere un moto circolare uniforme attorno al perno.

4 Esercizio 4

Vogliamo stabilire la potenza termica che dobbiamo fornire ad un'abitazione per mantenerla alla temperatura interna $T_1 = 293\text{ K}$, se quella esterna è pari a $T_2 = 273\text{ K}$. La casa è un cubo di lato $l = 20\text{ m}$, con la faccia che poggia sul terreno del tutto isolante termicamente. Si immagini che le pareti scambino calore solo per conduzione. Lo spessore delle pareti è pari a $s = 0.5\text{ m}$, e la loro conducibilità termica è pari a $\lambda = 0.36 \frac{W}{m\text{ K}}$.

Si trascurino effetti dovuti all'estensione finita delle pareti.

5 Esercizio 5

Un'automobile di massa $m = 1000 \text{ kg}$ deve percorrere un *giro della morte*, ovvero una rampa circolare perpendicolare al terreno, per cui nel punto più alto, che sta a $h = 30 \text{ m}$ dal suolo, l'automobilista si troverà a testa in giù. Quale deve essere la velocità dell'automobile alla base della rampa per evitare di schiantarsi al suolo?

6 Esercizio 6

Un giocatore di golf vuole centrare una buca che si trova ad una distanza $d = 100 \text{ m}$ dalla pallina che deve colpire. Modelliamo il sistema giocatore-mazza-pallina come un pendolo balistico. La pallina, di massa $m = 0.2 \text{ kg}$, è sopraelevata dal terreno ad un'altezza pari ad $h = 0.2 \text{ m}$, mentre immaginiamo che la mazza, lunga $l = 1 \text{ m}$, sia fissata ad un perno alto $H = 1.1 \text{ m}$ rispetto al terreno. Supponiamo che alla mazza sia applicata una velocità angolare costante ω , e che la massa della mazza, pari ad $M = 1 \text{ kg}$ sia del tutto concentrata nell'estremità inferiore. Determinare quale velocità angolare è necessario applicare alla mazza per centrare la buca, se l'urto con la pallina è del tutto elastico.