

## Esercizi a scelta per esame

Scegliere *almeno* un esercizio tra i seguenti (di argomento diverso da eventuali altri esercizi scelti tra quelli svolti durante il corso).

### Esercizio 1:

Una Golf passa alla velocità costante di 108 km/h davanti ad un autovelox della polizia in un tratto in cui il limite di velocità è di 80 km/h. L'auto della polizia parte all'inseguimento della Golf dopo 7.20 s con un'accelerazione costante di  $2.00 \text{ m/s}^2$ . Calcolare quanto tempo impiega l'auto della polizia per raggiungere la Golf, dall'istante in cui la Golf era passata davanti all'autovelox. Calcolare inoltre la distanza che l'auto della polizia deve percorrere per raggiungerla, e la velocità dell'auto della polizia nell'istante del raggiungimento della Golf.

### Esercizio 2:

Un ragazzo e una ragazza si divertono a gettare pietre nell'acqua di un fiume dall'alto di un viadotto, la cui altezza rispetto alla superficie dell'acqua è di 50 m. Un sasso è *lasciato cadere* dalla ragazza, e dopo 0.5 secondi una seconda pietra viene *lanciata verticalmente* verso il basso dal ragazzo. Sapendo che i due sassi toccano l'acqua nello stesso istante, calcolare la velocità iniziale della seconda pietra. Si trascuri l'effetto determinato dalla resistenza dell'aria, assumendo che sui due sassi agisca soltanto la forza di gravità.

### Esercizio 3:

Su di un lago gelato, un giovane dà una spinta ad una slitta imprimendole una velocità iniziale di 5.0 m/s. Se il coefficiente di attrito fra la slitta e il ghiaccio vale 0.10, qual è la distanza percorsa dalla slitta prima di arrestarsi?

### Esercizio 4:

Un oggetto è agganciato ad un dinamometro, che in aria segna 2.68 N. Se immergiamo l'oggetto in acqua, il dinamometro segna 2.33 N. Qual è la densità dell'oggetto? Riusciamo a capire di che materiale è fatto?

### Esercizio 5:

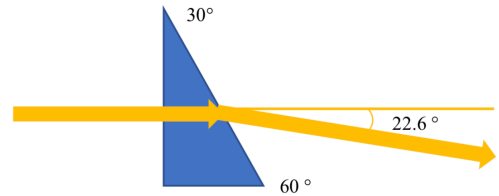
Un maniscalco ha portato a elevata temperatura un ferro di cavallo di massa 1 kg e, dopo averlo lavorato, lo lascia cadere in un secchio contenente 15 litri di acqua alla temperatura iniziale di  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Di conseguenza, la temperatura dell'acqua si innalza di  $3.2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Sapendo che il calore specifico del ferro vale  $0.11 \text{ cal/g }^\circ\text{C}$ , e trascurando la capacità termica del secchio e le dispersioni di calore verso l'esterno, determinare la temperatura che il ferro di cavallo aveva prima di essere gettato nell'acqua.

### Esercizio 6:

Un filo sottile e arrotolato di rame ha resistenza elettrica  $R = 50 \text{ } \Omega$ , ed è immerso nell'acqua contenuta in un recipiente ben isolato dall'ambiente esterno. Una corrente lo attraversa per un intervallo di tempo di 30 secondi, determinando nell'acqua un innalzamento termico  $\Delta T = 0.85 \text{ }^\circ\text{C}$ . Sapendo che la massa totale dell'acqua è di 1 kg, determinare il valore della corrente fluita nel filo.

**Esercizio 7:**

Determinare l'indice di rifrazione di un prisma a forma di triangolo rettangolo (cioè un prisma retto) con angoli di  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $90^\circ$  gradi, sapendo che un fascio laser monocromatico che incide perpendicolarmente (vedi figura) viene rifratto con un angolo uscente di  $22.6^\circ$ .

**Esercizio Bonus – non incluso nei 3 a scelta:**

Stimare qual è la massima altezza a cui può essere lanciato un oggetto da un essere umano senza l'utilizzo di dispositivi esterni (fionda, racchetta, mazza...).

*Suggerimento 1:* data una certa velocità massima di lancio, in che direzione bisogna lanciare l'oggetto per raggiungere l'altezza maggiore?

*Suggerimento 2:* data la dimensione dell'oggetto e la sua velocità, il suo moto nell'aria avviene in regime laminare o turbolento?

Possibili indicazioni utili:

- Un oggetto molto efficiente allo scopo di essere lanciato a mano ad alta velocità è la palla da baseball. Quali caratteristiche la rendono così adatta? Esistono oggetti che potrebbero permettere un lancio ancora più efficiente di una palla da baseball?
- Aroldis Chapman, il detentore del record del mondo per la velocità di lancio di una palla da baseball può lanciare alla velocità di 105 mph, ossia circa 169 km/h. Un lanciatore di baseball può lanciare la palla generalmente ad almeno 120 – 130 km/h.
- Nella categoria adulti la palla deve avere un diametro di circa 7.5 cm ed un peso di 142 grammi.