

## Fisica per Scienze Naturali - 17 luglio 2013

1. Un bicchiere contenente dell'acqua è poggiato sul piatto di una bilancia e il display indica 450 g. Successivamente viene immerso parzialmente nell'acqua un cilindro di alluminio (densità  $2.7 \text{ g/cm}^3$ ) di diametro 2 cm, tenuto in modo tale che l'asse del cilindro sia verticale e che la parte affondata sia di 5 cm (il cilindro non tocca il fondo del bicchiere).
  - (a) Dire se e di quanto eventualmente cambia il valore letto sul display.
  - (b) Dire cosa cambia se il cilindro di alluminio viene sostituito con uno di legno (stessa sezione, stesso affondamento, densità  $0.8 \text{ g/cm}^3$  e superficie trattata in modo tale da renderlo impermeabile all'acqua).
2. Un pianeta di forma sferica e avente la stessa densità media della Terra ha una superficie 16 volte maggiore di quella terrestre. Determinare quanto vale l'accelerazione di gravità sulla superficie di tale pianeta.
3. Si ipotizzi che un proiettile subisca un'accelerazione costante di  $3500 \text{ m/s}^2$  finché viaggia all'interno della canna di fucile lunga 1 m. Calcolare la velocità di uscita del proiettile.
4. Un oggetto, lanciato orizzontalmente da una torre con velocità iniziale di  $20 \text{ m/s}$ , tocca il suolo con una velocità di  $28 \text{ m/s}$ . Calcolare
  - (a) la componente verticale della velocità al momento dell'impatto;
  - (b) il tempo impiegato a cadere;
  - (c) la distanza fra la base della torre e il punto di impatto.

(Ovviamente si assuma perfettamente pianeggiante il terreno intorno alla torre e si trascuri la resistenza dell'aria).
5. Un oggetto di massa 1 kg viaggia lungo l'asse  $x$  ad una velocità costante di  $10 \text{ m/s}$ . Ad un certo istante viene 'tamponato' da un oggetto di massa 2 kg che viaggia a una velocità di  $16 \text{ m/s}$  nella stessa direzione e verso del primo. Sapendo che dopo l'urto i due oggetti rimangono attaccati trovare la loro velocità finale. (Si considerino 'puntiformi' i due oggetti.)
6. Una signora ha messo una pentola d'acqua sul fornello per cuocere la pasta. Al momento in cui l'acqua comincia a bollire squilla il telefono e la signora, invece di buttare giù la pasta, risponde alla chiamata e ha una lunga conversazione. Al termine della conversazione è evaporato un litro di acqua.
  - (a) Calcolare l'energia sprecata durante la telefonata, assumendo che il solo risultato dell'energia fornita dal fornello sia stato quello di far evaporare l'acqua;
  - (b) supponendo che l'energia costi 20 centesimi al kWh calcolare il 'costo della telefonata'.
7. Il coefficiente di attrito statico e dinamico di un oggetto rispetto alla superficie di una tavola di legno valgono rispettivamente 0.46 e 0.23. Calcolare
  - (a) l'angolo massimo al quale si riesce ad inclinare la tavola senza che l'oggetto scivoli;
  - (b) l'accelerazione a cui è sottoposto l'oggetto quando scivola con la tavola inclinata 10 gradi in più dell'angolo massimo trovato nel punto precedente.

8. Un oggetto assimilabile a un ‘punto materiale’ è sospeso ad un chiodo mediante un filo di 300 cm ‘inestensibile e senza peso’. L’oggetto, inizialmente in equilibrio viene spostato in modo tale che il filo formi 1 grado rispetto alla posizione iniziale (verticale) e quindi lasciato andare.
- (a) Calcolare il periodo di oscillazione di tale pendolo.
  - (b) Scrivere l’equazione oraria, ovvero l’espressione di  $\theta(t)$ , dell’angolo di oscillazione.
  - (c) Calcolare l’espressione della velocità angolare. . .
  - (d) . . . e dire quanto vale il suo valore massimo.
9. La superficie di un globo sferico di raggio 20 cm viene trattata in modo da renderlo perfettamente riflettente.
- (a) Calcolare dove si forma l’immagine di un piccolo oggetto posto alla distanza di 40 cm dalla superficie del globo.
  - (b) Risolvere qualitativamente il problema costruendo graficamente l’immagine per tale tipo di specchio.
10. Due masse, rispettivamente di 0.5 e 1.2 kg, sono fissate alle estremità  $A$  e  $B$  di una barra di peso trascurabile lunga 1.4 m. Dire, giustificandone il motivo, se la barra offre maggiore resistenza a mettersi in rotazione quando viene fatta ruotare:
- (a) intorno all’estremo  $A$ ;
  - (b) intorno all’estremo  $B$ ;
  - (c) intorno al centro.