

**29** Una piattaforma di diametro 5 m ruota compiendo 5 giri in 10 s. a) Qual è la velocità di rotazione dei bordi della piattaforma? b) Qual è la forza centripeta che agisce su una persona di massa 76 kg posta sul bordo della piattaforma?  
 [a) 7,85 m/s; b)  $1,87 \cdot 10^3$  N]

**30** La forza centripeta che mantiene la Terra sulla sua orbita attorno al Sole è  $35,7 \cdot 10^{21}$  N. Sapendo che la distanza media della Terra dal Sole è  $1,49 \cdot 10^{11}$  m e la massa della Terra è  $5,98 \cdot 10^{24}$  kg, calcola la velocità di rotazione della Terra.  
 [2,98 · 10<sup>4</sup> m/s]

**31** Un ragazzo ha legato il suo zaino di massa 4 kg con una fune lunga 1 m e lo fa ruotare. Sapendo che esercita una forza centripeta di 64 N, a quale velocità sta ruotando?  
 [4 m/s]

**32** In una roulette giocattolo una pallina di massa 15 g si muove a 12 cm dal centro con velocità costante soggetta a una forza centripeta di 0,8 N. Determina il periodo di rotazione della pallina.  
 [0,3 s]

**33** Un'auto di massa 1000 kg affronta una curva alla velocità di 7 m/s. Sapendo che la forza centripeta è di 8000 N, qual è il raggio della curva?  
 [6,125 m]

**34** Un satellite compie un giro completo attorno alla Terra in 90 min all'altezza di 7000 km dalla superficie terrestre. Sapendo che esso è soggetto a una forza centripeta di  $7,45 \cdot 10^6$  N determinane la massa.

**Suggerimenti** Per il raggio terrestre assumi:  $r_{\text{Terra}} = 6,378 \cdot 10^6$  m. Per calcolare il raggio medio dell'orbita del satellite occorre sommare il raggio della Terra con...  
 [4,1 · 10<sup>5</sup> kg]

### 11.4 La gravitazione universale

**35** Due barili di massa rispettivamente 30 kg e 50 kg sono posti alla distanza di 0,5 m. Con quale forza si attraggono?  
 [4 · 10<sup>-7</sup> N]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

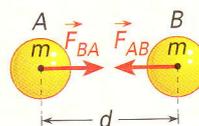
- I dati sono: .....
- La formula da usare, dato che ti viene richiesta la forza di attrazione, è:  $F =$  .....
- Un dato implicito necessario è la costante di gravitazione universale:  $G =$  .....
- Sostituisci nella formula i dati, trovando perciò:  
 $F =$  ..... = .....

**36** La Terra ha una massa di  $5,98 \cdot 10^{24}$  kg e il Sole di  $1,99 \cdot 10^{30}$  kg. Sapendo che la distanza media del nostro pianeta dal Sole è  $1,5 \cdot 10^{11}$  m, determina la forza con la quale il Sole e la Terra si attraggono vicendevolmente.  
 [3,5 · 10<sup>22</sup> N]

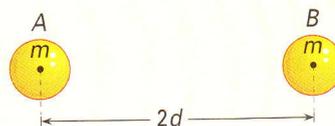
**37** Sono date due masse uguali di 10 kg poste alla distanza di 1 m.  
 a) Determina la forza con cui le due masse si attraggono.  
 b) Ripeti il calcolo quando la distanza diventa 2 m, 4 m.  
 c) Quale relazione intercorre tra forza e distanza?  
 [a)  $6,67 \cdot 10^{-9}$  N; b)  $1,67 \cdot 10^{-9}$  N; ...]

**38** Sono date due masse una di 1 kg e l'altra di 5 kg poste alla distanza di 1 m.  
 a) Determina la forza con cui si attraggono.  
 b) Ripeti il calcolo quando la prima massa diventa 2 kg, 3 kg, 4 kg.  
 c) Quale relazione intercorre tra forza e massa?  
 [a)  $3,3 \cdot 10^{-10}$  N; b)  $6,7 \cdot 10^{-10}$  N; ...]

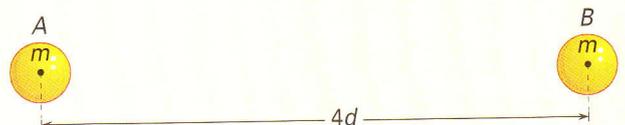
**39** Osserva la seguente figura.



(I)



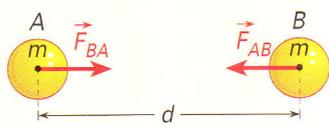
(II)



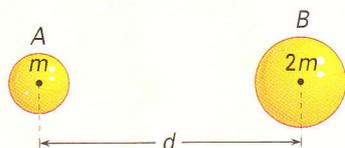
(III)

- Nel caso (II), dato che la distanza è raddoppiata rispetto al caso (I), come si è modificata la forza?
- Nel caso (III), dato che la distanza è quadruplicata, come si è modificata la forza?
- Sapendo che nel caso (I) il modulo della forza è 100 N, determina tale modulo nei casi (II) e (III).  
 [25 N; ...]

**40** Osserva la seguente figura.



(I)



(II)



(III)

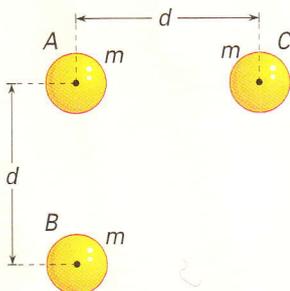
- Nel caso (II), dato che la massa della seconda sfera è raddoppiata, come si è modificata la forza rispetto al caso (I)?
- Nel caso (III), dato che entrambe le masse sono cambiate, come si è modificata la forza rispetto al caso (I)?
- Se nel caso (I) il modulo della forza fosse 100 N, quale sarebbe nel caso (II) e nel caso (III)?

[200 N; ...]

**41** Osserva la figura in questa Unità relativa alla prima legge di Keplero.

- Rappresenta la forza gravitazionale che agisce sulla Terra nel perielio e poi nell'afelio.
- Quale delle due è maggiore?
- La forza gravitazionale che la Terra esercita sul Sole quando essa è nel perielio è maggiore, minore o uguale di quella che il Sole esercita sulla Terra sempre nel perielio?

**42** Osserva la seguente figura.



- Disegna le forze gravitazionali che si esercitano su A e traccia quindi la forza risultante.
- Disegna le forze gravitazionali che si esercitano su B e traccia quindi la forza risultante.

**43** Il Sole esercita su Giove una forza gravitazionale attrattiva di  $4,1 \cdot 10^{23}$  N. Sapendo che la loro distanza media è di  $7,8 \cdot 10^{11}$  m e che la massa del Sole è  $1,99 \cdot 10^{30}$  kg, determina la massa di Giove.

**Suggerimenti** La formula inversa a partire dalla legge di gravitazione universale che devi adoperare è  $m = F \cdot r^2 / (G \cdot \dots)$

[ $1,88 \cdot 10^{27}$  kg]

**44** Due persone distanti 2 m si attraggono con una forza gravitazionale di  $8 \cdot 10^{-8}$  N. Sapendo che la prima ha una massa di 60 kg, determina quella della seconda persona.

[80 kg]

**45** Il Sole attira Marte con una forza gravitazionale di  $1,6 \cdot 10^{21}$  N. Sapendo che la massa del Sole è  $1,99 \cdot 10^{30}$  kg e quella di Marte è  $6,41 \cdot 10^{23}$  kg, determina la loro distanza media.

**Suggerimenti** Nella legge di gravitazione universale, dopo avere scambiato il posto di  $F$  con quello di  $r^2$ , estraendo la radice quadrata trovi  $r = \sqrt{G \cdot \dots / \dots}$

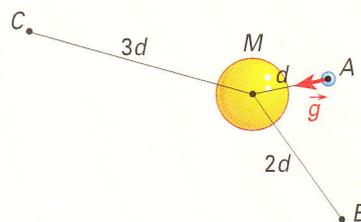
[ $2,3 \cdot 10^{11}$  m]

**46** Un'automobile di massa 1200 kg è parcheggiata vicino a un furgone di massa 1800 kg. Calcola la distanza fra i due mezzi nel caso in cui la forza gravitazionale con cui si attraggono valga  $6,5 \cdot 10^{-4}$  N.

[47 cm]

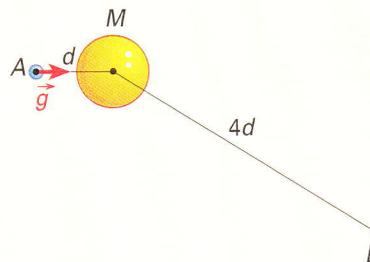
## 11.7 Il vettore campo gravitazionale

**47** Osserva la seguente figura.



- Disegna il vettore campo gravitazionale  $\vec{g}$  in B e in C.
- Che cosa succede al modulo del vettore  $\vec{g}$  quando la massa esploratrice raddoppia?

**48** Osserva la seguente figura.



- Disegna il vettore campo gravitazionale in B.
- Se la massa sorgente raddoppia, come varia  $\vec{g}$  in A? Disegna il vettore  $\vec{g}$ .
- Se in A viene posizionata una massa esploratrice quadrupla, come varia  $\vec{g}$ ?