

0.1 Esercizi su forza centripeta, forza elastica e forza apparente

giovedì 6 dicembre 2007

1. Una strada piana ha una curva di raggio $R = 150$ m. Sapendo che un'automobile la può affrontare alla velocità massima di 110 km/h senza sbandare, si calcoli il coefficiente di attrito tra l'asfalto e le ruote. Si consideri poi una seconda automobile, completamente identica alla prima, tranne per il fatto che ha massa doppia della precedente. In questo caso, qual è la velocità massima per non sbandare?
a) 0.635; b) 0.635.
2. Una palla di massa $m = 400$ g, attaccata all'estremità di una corda, ruota su un piano orizzontale senza attrito, descrivendo una circonferenza di raggio $R = 1.3$ m. Se la corda si rompe quando la sua tensione è di 60 N, qual è la velocità massima che può avere la palla?
14 m/s.
3. Un atleta del circo, di massa $m = 70$ kg, dondola appeso ad una corda lunga 7.2 m. Si trovi la tensione della corda quando essa si trova in posizione verticale, sapendo che l'atleta in questo punto ha una velocità di 2.8 m/s.
762 N
4. Un bambino si siede alla distanza di 1.50 m dal centro di un disco di legno in rotazione. Il coefficiente di attrito statico tra il disco ed il bambino è 0.40. Determinare la velocità angolare massima del disco oltre la quale il bambino inizia a scivolare via.
1.62 rad/s
5. Un divertimento da luna park consiste in un grande cilindro verticale che ruota attorno al suo asse ad una velocità tale che una persona al suo interno rimane bloccata contro la parete anche quando il pavimento viene tolto. Se il coefficiente di attrito statico tra la persona e la parete è 0.4 ed il raggio del cilindro è di 4.0 m, si trovi la minima velocità angolare che impedisca alla persona di cadere.
2.47 rad/s

6. Una pallina di massa $m = 200$ g sta ruotando con una frequenza di 10 Hz lungo una circonferenza di raggio $R = 15$ cm su un tavolo orizzontale privo di attrito. La forza centripeta necessaria per la rotazione è fornita dalla tensione di un filo legato alla pallina che entra in un buco nel tavolo, posto ovviamente al centro della circonferenza. All'altro estremo del filo è appeso un corpo di massa M . Trovare: a) il modulo della velocità della pallina; b) la tensione del filo; c) il valore della massa M .
a) 9.42 m/s; b) 118 N; c) 12 kg
7. Una massa campione di 1 kg è agganciata ad una molla di costante elastica incognita. Quando la massa viene messa in oscillazione si osserva che il periodo è di 1.43 s. Quando si rimpiazza la massa campione con un oggetto di massa sconosciuta, si osserva che il periodo di oscillazione è di 1.85 s. Determinare: a) la costante elastica della molla; b) la massa dell'oggetto sconosciuto.
a) 19.3 N/m; b) 1.67 kg
8. Una massa m , attaccata ad una molla di costante elastica k , si muove di moto armonico. La distanza tra il punto di compressione massima e quello di allungamento massimo della molla è di 20 cm. La pulsazione del moto armonico è di 200 rad/s. Si determinino: a) l'ampiezza dell'oscillazione; b) il modulo della velocità della massa quando essa passa per il punto di riposo della molla; c) il modulo dell'accelerazione a cui è sottoposta la massa nel punto di massima compressione; d) il numero di oscillazioni complete che compie la massa in 5 minuti.
a) 10 cm; b) 20 m/s; c) 4000 m/s²; 9549
9. Una massa di 300 g viene sospesa ad una molla verticale che, per effetto della sollecitazione, si allunga di 10.0 cm. Poi la massa viene abbassata di altri 5.0 cm e quindi lasciata libera. Determinare: a) la costante elastica k ; b) il periodo; c) la velocità massima della massa oscillante; d) l'accelerazione massima.
a) 29.4 N/m; b) 0.635 s; c) 0.495 m/s; d) 4.9 m/s²
10. Una massa di 500 g viene fissata ad una molla verticale di costante elastica incognita. La massa viene messa in oscillazione lungo l'asse verticale. Prendendo l'origine del sistema di riferimento nel punto di riposo della molla, e l'asse orientato verso il basso, si osserva che la massa oscilla tra le posizioni $x_{min} = 5$ cm e $x_{max} = 25$ cm. Si trovi: a) l'ampiezza dell'oscillazione del moto armonico; b) la costante elastica

della molla; c) il periodo del moto.

a) 10 cm; b) 32.7 N/m; c) 0.777 s

11. Un gruppo di astronauti partiti dalla Terra arriva su un pianeta sconosciuto. Da rilevamenti astronomici essi sanno che il raggio medio di questo pianeta è esattamente uguale a quello della Terra. Gli astronauti hanno portato con loro un orologio a pendolo e notano che il suo periodo di oscillazione su questo pianeta è la metà di quello che si aveva sulla Terra. Si trovi: a) l'accelerazione di gravità di questo pianeta sconosciuto; b) il rapporto tra la massa di questo pianeta e la massa della Terra (trascurando gli effetti di rotazione dei due pianeti).
a) 39.2 m/s^2 ; b) 4.
12. Un astronauta esplora un pianeta sconosciuto e trova che un giorno dura 8700 s. Utilizzando una semplice bilancia ed un metodo ingegnoso egli riesce a misurare il raggio e la massa del pianeta. Infatti misurando al Polo Nord del pianeta il peso di una massa di 2 kg trova il valore di 25.6 N, mentre lo stesso oggetto all'equatore pesa 20.2 N. Quanto valgono la massa ed il raggio del pianeta?
 $5.14 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, 5177 km
13. Un'automobile, inizialmente ferma, ha al suo interno un pendolo di massa 1.5 kg. L'auto si mette improvvisamente in moto con accelerazione costante su una strada orizzontale; il pendolo si sposta all'indietro e si mantiene ad un angolo fisso di 10° con la verticale. Determinare: a) la tensione del filo del pendolo; b) il valore dell'accelerazione; c) lo spazio percorso dall'automobile nei primi 5 secondi di moto.
a) 14.9 N; b) 1.73 m/s^2 ; c) 21.6 m
14. Il pianeta Giove possiede una massa circa 320 volte maggiore di quella della Terra. Per questo motivo è stato affermato che una persona verrebbe schiacciata dalla forza di gravità di Giove, poiché un uomo non può sopravvivere ad un'accelerazione di gravità maggiore di qualche g . Tenendo conto dei seguenti dati astronomici di Giove: massa $1.9 \cdot 10^{27} \text{ kg}$, raggio medio $7.1 \cdot 10^4 \text{ km}$, periodo di rotazione 9 ore e 55 minuti, si calcoli per una persona che si trovi all'equatore: a) accelerazione centripeta; b) accelerazione di gravità se Giove non ruotasse; c) accelerazione di gravità, espressa in termini di g , tenendo conto della rotazione del pianeta.
a) 2.20 m/s^2 ; b) 25.2 m/s^2 ; c) $23.0 \text{ m/s}^2 = 2.34g$

15. Due satelliti artificiali, A e B, sono in orbita circolare intorno alla Terra. Il raggio dell'orbita di A è il doppio dell'orbita di B. Trovare il rapporto tra: a) le rispettive accelerazioni centripete; b) i periodi; c) i moduli delle velocità.
a) $1/4$; b) $\sqrt{8}$; c) $1/\sqrt{2}$