

“Compiti per casa di fisica per STPA” n. 4 – 08/10/2003

Nome e cognome (*opzionale!*):

Problemi e quesiti

- 1) Un'automobile (che schematizzeremo come un punto materiale) ha massa $m = 10^3$ kg.
- a) Supponendo che il coefficiente di attrito statico μ_s tra gomme e asfalto (cioè tra punto materiale e superficie su cui il punto è poggiato) sia $\mu_s = 0.5$, quanto vale in modulo la massima forza di attrito statico $F_{a,s}$ (si consideri $g = 9.8$ m/s²)?
 $F_{a,s} = mg\mu_s \dots\dots\dots = 4.9 \times 10^4 \dots$ N
- b) L'automobile percorre un tratto di curva (arco di circonferenza) di raggio R mantenendo una velocità uniforme v . Qual è l'espressione (letterale!!) della forza centripeta F_c a cui essa è sottoposta?
 $F_c = mv^2/R \dots\dots\dots$
- c) Supponendo che il raggio della curva sia $R = 20.4$ m, quanto può valere al massimo la velocità v_{max} (in km/h) per evitare che l'automobile sbandi (cioè inizi a strisciare sull'asfalto)?
 $v_{max} = \sqrt{g\mu_s R} \dots\dots\dots \cong 36.0 \dots\dots\dots$ km/h
- d) Se l'automobile fosse una vecchia utilitaria, di massa $m' = 500$ kg, la velocità massima v_{max} :
aumenterebbe diminuirebbe resterebbe uguale
- 2) La stessa automobile dell'esercizio precedente (quella di massa $m = 10^3$ kg) viaggia ora su una strada rettilinea con velocità $v'' = 108$ km/h.
- a) Quanto vale (in Joule) l'energia cinetica E_k dell'automobile?
 $E_k = mv^2/2 \dots\dots\dots = 4.5 \times 10^5 \dots\dots\dots$ J
- b) Ad un dato istante, le ruote si bloccano (è una frenata a ruote bloccate) e le gomme strisciano sull'asfalto con un certo coefficiente d'attrito dinamico μ_t finché l'automobile si ferma. Quanto lavoro L_A devono fare le forze d'attrito dinamico per arrestare completamente l'automobile?
 $L_A = -E_k \dots\dots\dots = -4.5 \times 10^5 \dots\dots$ J
- c) Sapendo che $\mu_t = 0.3$ (valore ragionevole per asfalto bagnato e gomme lisce), quanto spazio s percorre l'automobile prima di fermarsi?
 $s = L_A/F_{A,s} = v^2/(2g\mu_t) \dots\dots\dots \cong 153.1 \dots\dots\dots$ m (per la correzione, grazie PM!)
- e) Se la velocità raddoppia, lo spazio di frenata:
raddoppia si dimezza quadruplica resta uguale
- QUINDI ANDATE PIANO E GUIDATE CON PRUDENZA!!!!**
- f) Accorgendosi che non funzionano i freni (pure!), il guidatore dell'automobile decide, per fermarsi, di percorrere una “via di fuga”, cioè una strada in salita. Supponendo per rispondere solo questa domanda che non ci siano forze di attrito, a che altezza h arriva l'automobile per fermarsi?
 $h = v^2/2g \dots\dots\dots \cong 45.9 \dots\dots\dots$ m

Quesiti

- 1) Il segno del lavoro compiuto da una forza di attrito è sempre:
negativo positivo dipende
- 2) Fate più fatica a spingere a velocità costante in una bacinella d'acqua una sfera di raggio 1 cm o una sfera di raggio 5 cm ?
Si fatica di più con la sfera più grande ... con la sfera più piccola uguale
Spiegazione sintetica della risposta: attrito viscoso e legge di Stokes.....
- 3) Una forza tale che il lavoro da essa eseguito su un punto materiale dipende solo dal punto di partenza e da quello di arrivo, e non dal percorso seguito, è:
conservativa non conservativa non si può dire