Esercitazione di Fisica (Ing. Civile) del 17 dicembre 2010

1. Due automobili viaggiano concordemente su una strada rettilinea con velocità rispettivamente pari a $v_1 = 90$ km/h e $v_2 = 70$ km/h. In un tratto di strada in cui non è possibile il sorpasso, la macchina più veloce inizia a frenare, con decelerazione *costante*, quando si trova a una distanza dalla seconda pari a $D = 100$ m. Si calcoli la *minima* accelerazione che consente di evitare l'urto tra le macchine.

2. Un corpo viene lanciato verso l'alto lungo la verticale all'istante $t = 0$. Nella fase di salita e in quella successiva di discesa il corpo passa alla quota h, rispetto alla posizione di lancio, rispettivamente agli istanti t_1 e t_2. Si dimostri, trascurando la resistenza dell'aria, che vale la relazione
$$t_1\, t_2 = 2h/g.$$

3. Si dimostri che un punto materiale non può muoversi partendo da fermo in modo tale che la sua velocità sia *sempre proporzionale* allo spazio percorso.

4. Si dimostri che se un punto materiale si muove, partendo da fermo, in modo tale che la velocità v sia del tipo
$$v = Cx^n,$$
dove C ed n sono due costanti, n deve *necessariamente* essere pari a $1/2$.

5. Un punto si muove su una retta, partendo da $x = 0$ al tempo $t = 0$ con velocità $v_0 = 10$ m/s. Esso è soggetto a una decelerazione $a = -\gamma\, v$, con $\gamma = 2$ s^{-1}. Si calcoli lo spazio complessivo percorso dal punto.

6. Un proiettile viene lanciato orizzontalmente da quota $h = 10$ m con velocità iniziale $v_0 = 10$ m/s. Si calcoli il raggio di curvatura della traiettoria in corrispondenza del punto d'impatto.

7. Un proiettile viene lanciato da un'altezza h dal suolo con velocità iniziale $\boldsymbol{v}_0$. Trascurando la resistenza dell'aria, determinare l'alzo θ rispetto all'orizzontale che rende *massima* la gittata.

8. Un orologio segna le sei. Dopo quanto tempo le lancette dei minuti e delle ore torneranno di nuovo a essere antiparallele?