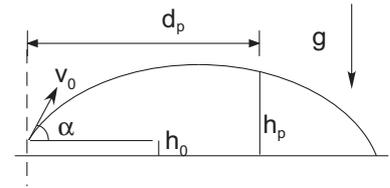


Corso di studi in Informatica

Fisica - II Semestre A.A 2006-2007. Prima verifica - Pisa, 5 aprile 2007.

- Modalità di risposta: si scriva la formula risolutiva nell'apposito riquadro e si barri la lettera associata al valore numerico corretto. Si effettuino entrambe le operazioni. Tra le alternative numeriche proposte c'è sempre la risposta corretta. La tolleranza prevista per il risultato numerico è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. Attenzione ogni risposta errata potrà essere valutata con un punteggio negativo.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale sulla superficie terrestre $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$, costante di gravitazione universale $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ mkgC}^{-2}$.

Problema 1: Durante una partita di calcio, un fantasista di una squadra vede il portiere della squadra avversaria fuori dai pali della porta, e cerca di beffarlo con un pallonetto, ovvero un tiro a parabola. Il portiere, alzando le mani, raggiunge un'altezza $h_p = 2.20 \text{ m}$, e la distanza tra tiratore e portiere è $d_p = 23.0 \text{ m}$. Il pallone viene calciato da un'altezza iniziale $h_0 = 0.420 \text{ m}$, con una velocità iniziale che forma un angolo, rispetto all'orizzontale di un angolo $\alpha = 33.0^\circ$. Si trascuri la resistenza dell'aria. Determinare:



1. il modulo della velocità iniziale minima che il centrocampista deve imprimere al pallone, affinché il portiere venga superato.

$$v_{min} \text{ [m/s]} = \frac{d_p}{\cos\alpha} \sqrt{\frac{g}{2(d_p \tan\alpha + h_0 - h_p)}}$$

- A 50.1 B 16.7 C 4.30 D 19.0 E 5.52

Si supponga adesso che la velocità iniziale impressa dal giocatore al pallone abbia modulo $v_0 = 21.0 \text{ m/s}$. Determinare:

2. a quale distanza dietro il portiere il pallone tocca terra;

$$d \text{ [m]} = (v_0 \cos\alpha) \frac{v_0 \sin\alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2\alpha + 2gh_0}}{g} - d_p$$

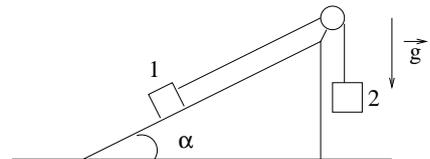
- A 166 B 34.9 C 18.7 D 6.44 E 9.84

3. il modulo della velocità con cui il pallone tocca terra.

$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{v_0^2 + 2gh_0}$$

- A 12.1 B 43.9 C 21.2 D 6.64 E 3.47

Problema 2: Su un piano liscio inclinato di $\alpha = 32.0^\circ$ rispetto l'orizzontale è appoggiato un corpo di massa m_1 . Il corpo è legato all'estremità di un filo inestensibile di massa nulla, che passa attraverso una carrucola ideale attaccata nel punto più alto del piano inclinato. La seconda estremità del filo è attaccata ad un corpo di massa m_2 , libero di muoversi sotto l'azione della forza peso. Determinare:



4. il rapporto $r = m_1/m_2$ tale per cui il sistema è in equilibrio.

$$r = \frac{1}{\sin\alpha}$$

- A 1.00 B 3.88 C 1.72 D 1.89 E 2.34

Se invece $m_2 = 3.80 \text{ kg}$ ed $m_1 = 3m_2$, determinare:

5. il modulo dell'accelerazione del corpo di massa m_2 .

$$a_2 \text{ [m/s}^2\text{]} = g \frac{3\sin\alpha - 1}{4}$$

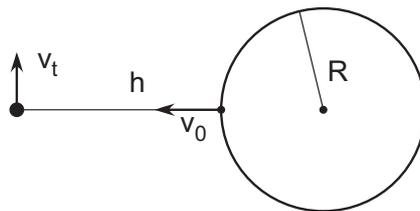
- A 1.69 B 1.45 C 4.75 D 10.5 E 7.27

6. il modulo della tensione del filo;

$$T \text{ [N]} = m_2 g \frac{3(1 + \sin\alpha)}{4}$$

- A 11.2 B 12.4 C 42.8 D 10.4 E 8.01

Problema 3: Un razzo di massa m , viene lanciato verticalmente dalla superficie lunare. Si vuole che il razzo arrivi con velocità nulla ad una distanza dalla superficie $d = 10000$ km. Ricordando che la massa della luna è $M_L = 7.347 \times 10^{22}$ kg ed il raggio della luna è $r_L = 1737$ km, determinare:



7. la velocità iniziale di lancio;

$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{2GM_L \left(\frac{1}{r_L} - \frac{1}{r_L+d} \right)}$$

A B C D E

8. quale velocità tangenziale deve essere impressa al satellite perché percorra un'orbita circolare a tale distanza dalla superficie lunare.

$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{\frac{GM_L}{r_L+d}}$$

A B C D E

Problema 4: Un corpo di massa m viene lasciato partire da fermo dalla sommità di un profilo circolare liscio alto $h = 9.80$ m. Alla fine del profilo il corpo prosegue il moto su un piano orizzontale liscio fino alla base di una rampa scabra inclinata di $\alpha = 49.0^\circ$ rispetto all'orizzontale. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra il corpo e la rampa vale $\mu = 0.250$, determinare:



9. la velocità con cui il corpo arriva sul piano orizzontale;

$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{2gh}$$

A B C D E

10. l'altezza massima che il corpo raggiunge prima di fermarsi sulla rampa.

$$h \text{ [m]} = h \frac{1}{1+\mu/\tan\alpha}$$

A B C D E