

Corso di Laurea in Informatica Fisica - Corso A+B - A.A. 2018-2019 - II Prova in itinere - Pisa, 4 Giugno 2019.

Modalità di risposta: Sul presente foglio, per ogni risposta, si scriva **la formula risolutiva in forma simbolica** nell'apposito riquadro e si barri **la lettera associata** al valore numerico corretto (sempre presente con una tolleranza massima $\pm 5\%$). Ciascuna risposta sarà valutata come segue: **3.3 punti** se corretta, **-1 punti** se sbagliata, **0 punti** se non presente.

Si ricorda: costante di gravitazione universale $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, massa della Terra $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$, massa della Luna $M_L = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$, distanza Terra-Luna $d_{TL} = 384000 \text{ km}$, costante di Coulomb $k_e = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$.

Problema 1: Una cassa di massa 3.00 Kg risale, a velocità costante, un piano liscio inclinato di 0.240 rad rispetto all'orizzontale.

1. Calcolare la quota di cui è risalita dopo 3.10 s , sapendo che la forza trainante eroga una potenza costante di 9.10 W .

$h \text{ [cm]} =$

A

8.70

 B

141

 C

7.42

 D

95.9

 E

40.3

2. Posizioniamo ora la cassa ad una quota di 0.510 m , lasciandola libera di muoversi a partire da ferma e in assenza della forza trainante. Trovare la distanza totale percorsa, se il piano orizzzzontale presenta attrito con coefficiente dinamico 0.390 .

$d_{\text{tot}} \text{ [m]} =$

A

3.45

 B

1.35

 C

0.653

 D

0.217

 E

0.327

Problema 2: Una macchinina di massa 0.420 kg è vincolata a muoversi su una pista rettilinea, che presenta un giro della morte in verticale, di raggio pari a 0.140 m . Alle estremità della pista sono presenti due molle, di costanti elastiche 14.0 N/m e 8.60 N/m , rispettivamente. La macchinina è inizialmente appoggiata alla prima molla.

3. Di quanto va compressa tale molla, affinché la macchinina possa raggiungere la molla all'estremità opposta della guida?

$\Delta \text{ [m]} =$

A

0.571

 B

0.0701

 C

0.454

 D

0.0361

 E

0.320

4. Supponendo che la prima molla sia inizialmente compressa di 1.10 m e che la macchinina riesca a raggiungere la seconda molla, di quanto comprimerà quest'ultima molla?

$\Delta \text{ [m]} =$

A

13.7

 B

4.60

 C

1.04

 D

1.69

 E

1.40

Problema 3: Un'astronave, di massa 35000 kg , si trova ferma lungo la congiungente Terra-Luna, ad una distanza dal centro della Terra pari a 0.930 volte la sua distanza dalla Luna. Determinare:

5. il modulo dell'accelerazione dell'astronave;

$a \text{ [cm/s}^2\text{]} =$

A

0.0993

 B

0.434

 C

0.0577

 D

0.197

 E

0.366

6. il lavoro minimo che i motori dell'astronave devono compiere per allontanarla indefinitamente dal sistema Terra-Luna.

$L \text{ [GJ]} =$

A

45.5

 B

413

 C

465

 D

137

 E

337

Problema 4: Si considerino tre cariche elettriche puntiformi uguali, vincolate su un piano, nelle posizioni di coordinate cartesiane $A(0,1)$, $B(-1,0)$, $C(0,-1)$. Si assuma che le coordinate siano espresse in metri.

7. Calcolare il valore q di ciascuna di tali cariche, sapendo che il campo elettrico nel punto $D(1,0)$ vale 5.30 i N/C .

$q \text{ [nC]} =$

A

0.398

 B

10.1

 C

9.21

 D

0.364

 E

0.616

Si supponga ora che $q = 75.0 \text{ nC}$ e si posizioni nell'origine del sistema di riferimento $O(0,0)$ una carica 3.90 nC avente massa 0.370 g , inizialmente ferma e libera di muoversi.

8. Determinare il modulo della velocità che tale carica raggiungerà, quando sarà infinitamente lontana dalle altre cariche.

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

A

0.206

 B

0.309

 C

0.0657

 D

0.101

 E

0.692

Problema 5: Due palline di volume trascurabile, ciascuna di massa 1.30 g e carica elettrica 7.30 nC , sono attaccate alle estremità di una molla che ha lunghezza a riposo 0.740 cm . Si trascuri l'effetto della forza gravitazionale.

9. Quanto vale la costante elastica della molla, se all'equilibrio essa è allungata di 0.150 cm ?

$k \text{ [N/m]} =$

A

3.16

 B

4.03

 C

2.40

 D

11.0

 E

6.32

10. Il sistema è lasciato libero di muoversi recidendo la molla nelle stesse condizioni di allungamento del punto 9, con masse mantenute inizialmente immobili. Determinare il valore dell'accelerazione delle masse quando saranno distanti 3.70 volte la distanza iniziale.

$a \text{ [cm/s}^2\text{]} =$

A

19.3

 B

2.73

 C

18.0

 D

4.06

 E

34.0