

Compito di Fisica Generale A1-2 del 1/07/2002.

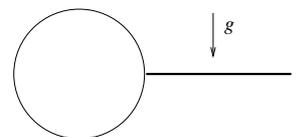
Fogli forniti:

Questo compito sarà corretto da un computer. Fare la massima attenzione nei calcoli per le risposte numeriche: la tolleranza prevista è $\pm 3.00\%$: risultati fuori tolleranza sono considerati errati. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi tonde (\circ): il primo numero è il punteggio in caso di risposta giusta, il secondo in caso di risposta errata. Un numero negativo previsto per una risposta errata ha lo scopo di scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso! In caso di risposte numeriche, le risposte alternative fornite non sono necessariamente generate a caso. Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di queste norme verranno allontanati dalla prova.

Modalità di risposta: Nel caso sia solo presente una scatola di risposta, il candidato deve scrivere nella scatola stessa la formula analitica risolutiva utilizzando i simboli presenti nel testo, nella forma più semplice possibile. Nel caso sia presente una scatola di risposta e diverse risposte numeriche, il candidato deve scrivere nella scatola di risposta il risultato numerico ottenuto, e barrare la lettera della risposta numerica più vicina al proprio risultato.

Costanti presenti negli esercizi: Si assuma, ove presente, che l'intensità del campo gravitazionale g valga 10 m/s^2 .

Esercizio 1: Un disco di massa 1.20 kg e raggio 0.390 m è appoggiato su un piano, come mostrato in figura. Al disco è attaccata una sbarretta di lunghezza 0.330 m , massa 2.60 kg e dimensioni trasverse trascurabili. Non è presente attrito tra disco e piano; è presente un campo gravitazionale di intensità g . Inizialmente il sistema è nella posizione mostrata in figura, con la sbarretta in posizione orizzontale.



1. A che distanza dal centro geometrico del disco si trova il centro di massa del sistema? (2,-1)

$$d \text{ [m]} = \boxed{0.380} \quad \text{A} \boxed{0.946} \quad \text{B} \boxed{2.15} \quad \text{C} \boxed{2.45} \quad \text{D} \boxed{0.380} \quad \text{E} \boxed{1.55}$$

2. Quanto vale il momento di inerzia calcolato rispetto al centro di massa del sistema? (3,-1)

$$I \text{ [kg m}^2\text{]} = \boxed{0.368} \quad \text{A} \boxed{0.231} \quad \text{B} \boxed{0.407} \quad \text{C} \boxed{0.129} \quad \text{D} \boxed{0.368} \quad \text{E} \boxed{0.695}$$

Il sistema viene lasciato libero di muoversi dalla posizione iniziale, con velocità nulla. Quando la sbarretta forma un angolo di 0.340 Rad con l'orizzontale, determinare:

3. La velocità angolare con cui il sistema sta ruotando attorno al centro di massa (3,-1)

$$\omega \text{ [Rad/s]} = \boxed{3.36} \quad \text{A} \boxed{10.3} \quad \text{B} \boxed{3.36} \quad \text{C} \boxed{4.66} \quad \text{D} \boxed{12.2} \quad \text{E} \boxed{7.26}$$

4. L'accelerazione angolare con cui il sistema sta accelerando attorno al centro di massa (4,-1)

$$\dot{\omega} \text{ [Rad/s}^2\text{]} = \boxed{-13.6} \quad \text{A} \boxed{-13.6} \quad \text{B} \boxed{-9.55} \quad \text{C} \boxed{-7.89} \quad \text{D} \boxed{-11.9} \quad \text{E} \boxed{-23.7}$$

5. Il modulo della forza di contatto tra piano e disco (3,-1)

$$F \text{ [N]} = \boxed{14.0} \quad \text{A} \boxed{1.66} \quad \text{B} \boxed{6.78} \quad \text{C} \boxed{14.0} \quad \text{D} \boxed{4.87} \quad \text{E} \boxed{38.0}$$

Esercizio 2: In una afosa giornata estiva, con temperatura dell'aria di 42.0 gradi centigradi, uno studente decide di abbassare la propria temperatura bevendo un po' di acqua fredda. Si assuma che lo studente abbia una massa di 61.0 kg , che l'acqua a disposizione sia pari a 1.50 kg , e che acqua e studente abbiano lo stesso calore specifico, pari a 4200 J/(K kg) . La temperatura iniziale dello studente è di 37.0 gradi centigradi, e dell'acqua 4.0 gradi centigradi. Determinare:

1. Di quanto cambia la temperatura dello studente dopo aver ingerito l'acqua? (2,-1)

$$\Delta T \text{ [K]} = \boxed{-0.792} \quad \text{A} \boxed{-0.657} \quad \text{B} \boxed{-0.326} \quad \text{C} \boxed{-0.792} \quad \text{D} \boxed{-0.915} \quad \text{E} \boxed{-1.40}$$

2. Di quanto è cambiata l'entropia di tutto l'universo nella trasformazione descritta? (4,-1)

$$\Delta S \text{ [J/K]} = \boxed{37.6} \quad \text{A} \boxed{400} \quad \text{B} \boxed{37.6} \quad \text{C} \boxed{45.9} \quad \text{D} \boxed{554} \quad \text{E} \boxed{77.9}$$

Un amico dello studente precedente, che frequenta il corso di laurea in fisica, suggerisce di procedere in un altro modo: anziché ingerire l'acqua, usare l'acqua come sorgente fredda, ed estrarre lavoro tra l'acqua e l'aria: con il lavoro così ottenuto, azionare un ventilatore.

3. Quale è la massima quantità di lavoro che si può estrarre in questo modo? (4,-2)

$$\mathcal{L} \text{ [J]} = \boxed{15710} \quad \text{A} \boxed{0.000} \quad \text{B} \boxed{15700} \quad \text{C} \boxed{6140} \quad \text{D} \boxed{115000} \quad \text{E} \boxed{239000}$$

Dopo aver meditato sul suggerimento, il primo studente decide che può, forse, fare meglio: usare l'acqua, il proprio corpo e l'aria come sorgenti di una macchina termica.

4. Di quanto acqua a 4.00 gradi centigradi avrebbe bisogno lo studente per abbassare la propria temperatura di 1.00 gradi centigradi? (5,-1)

$$M \text{ [kg]} = \boxed{0.435} \quad \text{A} \boxed{1.89} \quad \text{B} \boxed{1.80} \quad \text{C} \boxed{0.435} \quad \text{D} \boxed{0.472} \quad \text{E} \boxed{3.40}$$