

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

Compito di Fisica Generale A2 del 10/06/2002.

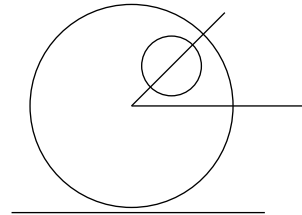
Fogli forniti:

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  $10 \text{ m/s}^2$ .

**Esercizio 1:** Un cilindro omogeneo (mostrato in sezione) ha una lunghezza di  $0.720 \text{ m}$ , e un raggio di  $0.510 \text{ m}$ . Il cilindro è costituito da un materiale di densità pari a  $2.00 \text{ kg/m}^3$ . Parallelamente all'asse del cilindro e a metà del raggio viene praticato un foro di raggio  $0.220 \text{ m}$ . Indichiamo con  $A$  i punti che corrispondono all'asse del cilindro. Determinare:



1. A che distanza si trova dall'asse del cilindro il centro di massa del sistema. (2,-1)

$$d \text{ [m]} = \boxed{0.0583} \quad \text{A} \boxed{0.0264} \quad \text{B} \boxed{0.117} \quad \text{C} \boxed{0.0583} \quad \text{D} \boxed{0.160} \quad \text{E} \boxed{0.0761}$$

2. Il momento di inerzia del sistema rispetto al centro di massa del sistema. (2,-1)

$$I \text{ [kg m}^2\text{]} = \boxed{0.151} \quad \text{A} \boxed{0.172} \quad \text{B} \boxed{0.113} \quad \text{C} \boxed{2.09} \quad \text{D} \boxed{0.316} \quad \text{E} \boxed{0.151}$$

Come è ovvio, una posizione di equilibrio stabile del sistema corrisponde a una situazione in cui il cilindro è appoggiato a un piano e il foro si trova in alto, con il suo asse sulla verticale dell'asse del cilindro. Supponiamo di ruotare il cilindro sino a che l'asse del foro sia alla stessa quota dell'asse del cilindro, e rilasciamo il sistema; si sa che non c'è attrito tra cilindro e piano di appoggio. Quando il cilindro ha ruotato di  $0.370 \text{ Rad}$ , determinare:

3. Il rapporto tra la velocità di  $A$  e del centro di massa del sistema (2,-1)

$$v_A/v_{cm} = \boxed{0.388} \quad \text{A} \boxed{0.0775} \quad \text{B} \boxed{0.388} \quad \text{C} \boxed{0.587} \quad \text{D} \boxed{0.000} \quad \text{E} \boxed{0.148}$$

4. La velocità del centro di massa allo stesso angolo (3,-1)

$$v_{cm} \text{ [m/s]} = \boxed{0.0881} \quad \text{A} \boxed{0.107} \quad \text{B} \boxed{0.146} \quad \text{C} \boxed{0.0881} \quad \text{D} \boxed{0.649} \quad \text{E} \boxed{0.289}$$

5. L'accelerazione con cui ruota il sistema, allo stesso angolo. (3,-1)

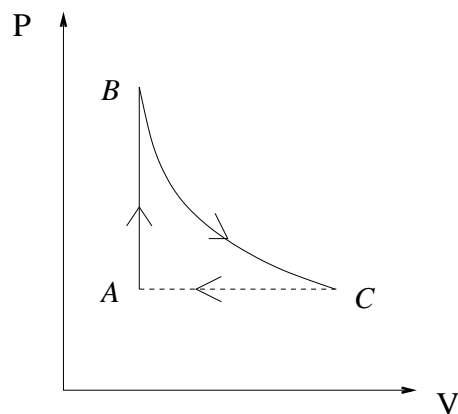
$$\alpha \text{ [Rad/s}^2\text{]} = \boxed{3.40} \quad \text{A} \boxed{8.46} \quad \text{B} \boxed{5.47} \quad \text{C} \boxed{7.09} \quad \text{D} \boxed{14.5} \quad \text{E} \boxed{3.40}$$

Con le opportune condizioni iniziali, il cilindro può compiere delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio stabile.

6. Determinare la pulsazione delle piccole oscillazioni (3,-1)

$$\Omega \text{ [Rad/s]} = \boxed{1.92} \quad \text{A} \boxed{1.92} \quad \text{B} \boxed{8.01} \quad \text{C} \boxed{0.453} \quad \text{D} \boxed{1.01} \quad \text{E} \boxed{3.61}$$

**Esercizio 2:** Due moli di gas perfetto monoatomico percorrono il ciclo di trasformazioni rappresentato in figura. Partendo dallo stato iniziale  $A$ , il gas compie una trasformazione isocora reversibile, che lo porta nello stato  $B$  in cui  $T_B = 350$  K, una trasformazione isoterma reversibile che lo riporta alla pressione iniziale, e una trasformazione isobara irreversibile, che chiude il ciclo. Si sa che durante la trasformazione isoterma il gas assorbe una quantità di calore di 1200 J e che la durante la trasformazione isobara irreversibile il gas è in contatto con una singola sorgente termica a temperatura incognita. Determinare:



1. La variazione di entropia del gas durante la trasformazione isoterma reversibile. (3,-1)

$$\Delta S [\text{J K}^{-1}] = \boxed{3.43} \quad \text{A } \boxed{43.4} \quad \text{B } \boxed{0.000} \quad \text{C } \boxed{2.38} \quad \text{D } \boxed{8.80} \quad \text{E } \boxed{3.43}$$

2. La temperatura nel punto  $A$  (uguale alla temperatura incognita della sorgente termica usata nella trasformazione isobara irreversibile). (4,-1)

$$T_A [\text{K}] = \boxed{285} \quad \text{A } \boxed{100} \quad \text{B } \boxed{595} \quad \text{C } \boxed{285} \quad \text{D } \boxed{524} \quad \text{E } \boxed{483}$$

3. Il lavoro fatto globalmente dal gas nelle trasformazioni  $CA + AB$ . (4,-1)

$$\mathcal{L} [\text{J}] = \boxed{-1084} \quad \text{A } \boxed{-75.4} \quad \text{B } \boxed{-585} \quad \text{C } \boxed{-1080} \quad \text{D } \boxed{-325} \quad \text{E } \boxed{-904}$$

4. La variazione di entropia globale (sorgenti e gas) durante il ciclo. (4,-1)

$$\Delta S [\text{J K}^{-1}] = \boxed{0.948} \quad \text{A } \boxed{-0.377} \quad \text{B } \boxed{0.000} \quad \text{C } \boxed{13.3} \quad \text{D } \boxed{8.57} \quad \text{E } \boxed{0.948}$$

Compito n. 1