

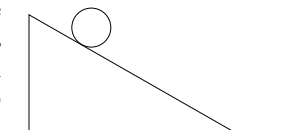
Compito di Fisica A2 del 11/02/03.

Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!

Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente. 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 questa norma verranno allontanati dalla prova.

Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, costante gas perfetti $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Problema 1: Un cilindro pieno di raggio 0.420 m e massa 1.10 kg è libero di ruotare sulla superficie inclinata a $\pi/6 \text{ Rad}$, di un cuneo rettangolo di massa 16.0 kg ed altezza massima $h = 6.10 \text{ m}$. Il cuneo è appoggiato su di una superficie liscia orizzontale ed il tutto è immerso nel campo gravitazionale. Inizialmente il cilindro è appoggiato sul punto più alto del cuneo ed è lasciato libero di scendere ruotando senza strisciare.



- 1 Quanto vale l'energia totale iniziale, assumendo che sia nulla l'energia potenziale quando il cilindro è ai piedi del cuneo? (2,-1)

$$J [\text{J}] = \boxed{67.1} \quad \text{A} \boxed{29.7} \quad \text{B} \boxed{67.1} \quad \text{C} \boxed{10.6} \quad \text{D} \boxed{53.7} \quad \text{E} \boxed{9.62}$$

- 2 Quanto vale, in ogni istante successivo a quello iniziale, il rapporto tra la velocità del cuneo e il modulo della velocità del cilindro misurata sulla superficie del cuneo stesso? (3,-1)

$$R = \boxed{0.0557} \quad \text{A} \boxed{0.0270} \quad \text{B} \boxed{0.0102} \quad \text{C} \boxed{0.0557} \quad \text{D} \boxed{0.0356} \quad \text{E} \boxed{0.0421}$$

- 3 Quanto vale, in ogni istante successivo a quello iniziale, il rapporto tra la componente verticale della velocità del baricentro e il modulo della velocità del cilindro misurata sulla superficie del cuneo stesso? (2,-1)

$$R = \boxed{0.0322} \quad \text{A} \boxed{0.0142} \quad \text{B} \boxed{0.00931} \quad \text{C} \boxed{0.0437} \quad \text{D} \boxed{0.00314} \quad \text{E} \boxed{0.0322}$$

Il cilindro viene lasciato andare da fermo; nel momento in cui il suo baricentro è arrivato a metà dell'altezza iniziale:

- 4 Calcolare il modulo della velocità del cilindro sulla superficie del cuneo nel sistema di riferimento del cuneo stesso. (3,-1)

$$v [\text{m/s}] = \boxed{6.48} \quad \text{A} \boxed{2.23} \quad \text{B} \boxed{3.63} \quad \text{C} \boxed{6.48} \quad \text{D} \boxed{13.7} \quad \text{E} \boxed{38.4}$$

- 5 Quanto vale il modulo della velocità orizzontale del cuneo? (3,-1)

$$v [\text{m/s}] = \boxed{0.361} \quad \text{A} \boxed{0.215} \quad \text{B} \boxed{0.361} \quad \text{C} \boxed{0.161} \quad \text{D} \boxed{0.0345} \quad \text{E} \boxed{0.174}$$

- 6 Quanto vale l'energia cinetica di rotazione del cilindro? (3,-1)

$$E [\text{J}] = \boxed{11.6} \quad \text{A} \boxed{7.88} \quad \text{B} \boxed{11.6} \quad \text{C} \boxed{13.5} \quad \text{D} \boxed{3.19} \quad \text{E} \boxed{4.31}$$

Problema 3: In una fredda giornata invernale, al termine di una discesa uno sciatore decide che ha troppo freddo, e che è tempo di bere qualcosa di caldo al rifugio. Lo sciatore ha una massa di 75.0 kg e una temperatura corporea di 37 gradi centigradi. Si assume che il calore specifico dello sciatore sia pari a quello dell'acqua. Entrato nel rifugio, lo sciatore beve un punch al mandarino, che schematizziamo come 0.1 litri di acqua a 100 gradi centigradi.

- 1 Di quanto cambia la temperatura corporea dello sciatore dopo aver bevuto il punch? (3,-1)

$$\Delta T [\text{K}] = \boxed{0.0839} \quad \text{A} \boxed{0.114} \quad \text{B} \boxed{0.0253} \quad \text{C} \boxed{0.0509} \quad \text{D} \boxed{0.00732} \quad \text{E} \boxed{0.0839}$$

- 2 Di quanto è variata l'entropia di sciatore e punch durante il processo? (3,-1)

$$\Delta S [\text{J/K}] = \boxed{7.61} \quad \text{A} \boxed{15.7} \quad \text{B} \boxed{5.17} \quad \text{C} \boxed{0.000} \quad \text{D} \boxed{1.10} \quad \text{E} \boxed{7.61}$$

Lo sciatore ragiona che però avrebbe potuto forse innalzare la propria temperatura di una quantità maggiore se avesse utilizzato il punch come sorgente termica.

- 3 Di quanto è variata la temperatura dello sciatore nel momento in cui una eventuale macchina termica che lavori tra punch e corpo dello sciatore smette di compiere lavoro? (5,-1)

$$\Delta T [\text{K}] = \boxed{0.0764} \quad \text{A} \boxed{0.639} \quad \text{B} \boxed{0.0903} \quad \text{C} \boxed{0.0764} \quad \text{D} \boxed{1.22} \quad \text{E} \boxed{0.496}$$

- 4 A questo punto, lo sciatore non beve il suo punch (ormai alla temperatura dello sciatore!), e utilizza il lavoro ottenuto precedentemente per innalzare in modo irreversibile la propria temperatura (ad esempio, mediante attriti). Di quanto si innalza la temperatura dello sciatore rispetto alla domanda precedente? (3,-1)

$$\Delta T [\text{K}] = \boxed{0.00753} \quad \text{A} \boxed{0.00753} \quad \text{B} \boxed{0.00900} \quad \text{C} \boxed{0.0302} \quad \text{D} \boxed{0.117} \quad \text{E} \boxed{0.0527}$$