

Esame di Fisica Generale per STPA/TACREC del 12/12/2005

CdL:

La tolleranza prevista è $\pm 3.00\%$: risultati fuori tolleranza sono considerati errati. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi tonde (): 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! Attenzione: tra le cinque risposte numeriche, oltre alla risposta giusta, potrebbero essere presenti numeri non generati in modo casuale, ma corrispondenti a errori tipici, cioè le risposte alternative potrebbero non essere state 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 ci siano diverse scatole di risposta con dei numeri, e una scatola vuota, scrivere il valore numerico della risposta ottenuta eseguendo i calcoli nell'apposito spazio bianco e barrare la lettera corrispondente alla risposta numerica proposta più vicina. Si assuma per l'intensità del campo gravitazionale il valore $g = 10 \text{ m/s}^2$. Se invece è presente solo una scatola vuota, leggere cosa è richiesto ed eventualmente scrivere nella scatola la formula risolutiva.

Problema 1: In una corsa tra levrieri, un cane parte da fermo con una accelerazione costante pari a 7.60 m/s^2 , e raggiunge una velocità costante dopo 2.00 s . Determinare:

1. La velocità raggiunta dal cane (2,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{15.2} \quad \text{A} \boxed{146} \quad \text{B} \boxed{15.2} \quad \text{C} \boxed{278} \quad \text{D} \boxed{356} \quad \text{E} \boxed{101}$$

2. Lo spazio percorso dal cane nella fase di accelerazione (2,-1)

$$s \text{ [m]} = \boxed{15.2} \quad \text{A} \boxed{15.2} \quad \text{B} \boxed{13.8} \quad \text{C} \boxed{16.5} \quad \text{D} \boxed{0.891} \quad \text{E} \boxed{1.87}$$

3. Il tempo totale impiegato nella corsa, se la pista è lunga
- 500.0 m
- (2,-1)

$$t \text{ [s]} = \boxed{33.9} \quad \text{A} \boxed{62.0} \quad \text{B} \boxed{33.9} \quad \text{C} \boxed{453} \quad \text{D} \boxed{49.2} \quad \text{E} \boxed{126}$$

Problema 2: In una giornata con forte vento di libeccio, una studentessa è seduta sulla spalletta dell'argine dell'Arno, non lontano da Ponte di Mezzo, a mangiarsi un panino. La studentessa nota che volteggiano non lontano da lei alcuni gabbiani, che sembrano decisamente interessati al panino della studentessa stessa. La studentessa, quindi, lancia un pezzetto di pane verso i gabbiani, e uno di essi si lancia in picchiata sul pane, acchiappandolo col becco. Si assuma che il gabbiano abbia una massa di 140 g , il pezzetto di pane una massa di 25.0 g , che il pane, nel momento dell'impatto, stesse viaggiando con una velocità orizzontale di 2.50 m/s , mentre il gabbiano stava viaggiando con una velocità orizzontale, opposta a quella del pane, pari a 3.20 m/s ; si determini:

1. L'energia cinetica del gabbiano subito prima di acchiappare il pane (2,-1)

$$E \text{ [J]} = \boxed{0.717} \quad \text{A} \boxed{0.113} \quad \text{B} \boxed{0.0791} \quad \text{C} \boxed{0.0612} \quad \text{D} \boxed{0.151} \quad \text{E} \boxed{0.717}$$

2. La quantità di moto totale (2,-1)

$$Q \text{ [kg m/s]} = \boxed{0.385} \quad \text{A} \boxed{0.385} \quad \text{B} \boxed{3.83} \quad \text{C} \boxed{0.362} \quad \text{D} \boxed{8.99} \quad \text{E} \boxed{4.01}$$

3. La velocità con cui si muove il gabbiano dopo aver preso il pane (2,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{2.34} \quad \text{A} \boxed{0.144} \quad \text{B} \boxed{0.165} \quad \text{C} \boxed{0.444} \quad \text{D} \boxed{2.00} \quad \text{E} \boxed{2.34}$$

Problema 3: Per preparare un caffè freddo, viene presa una quantità di caffè pari a 0.10 l alla temperatura iniziale di 96.0°C , e mescolato a del ghiaccio, alla temperatura di 0°C . Sappiamo che la quantità di ghiaccio è pari a 14.0 g , e che il calore latente di fusione del ghiaccio è pari a 334 J/g .

1. Che temperatura avrà il caffè una volta che il ghiaccio si sarà sciolto? (2,-1)

$$T \text{ [}^\circ\text{C]} = \boxed{86.3} \quad \text{A} \boxed{225} \quad \text{B} \boxed{599} \quad \text{C} \boxed{86.3} \quad \text{D} \boxed{143} \quad \text{E} \boxed{55.6}$$

2. Che temperatura avrà la miscela caffè-acqua (proveniente dal ghiaccio) una volta raggiunto l'equilibrio. (2,-1)

$$T \text{ [}^\circ\text{C]} = \boxed{75.7} \quad \text{A} \boxed{106} \quad \text{B} \boxed{80.7} \quad \text{C} \boxed{447} \quad \text{D} \boxed{75.7} \quad \text{E} \boxed{1090}$$

Problema 4: Un gas è contenuto in un recipiente cilindrico con pareti che non consentono lo scambio di calore. All'interno del recipiente è presente un riscaldatore elettrico formato da due resistenze R collegate in parallelo tra di loro.

1. Quanto vale la resistenza del riscaldatore? (2,0)

$$R_t = R/2$$

2. Se il riscaldatore viene collegato a un generatore di tensione di differenza di potenziale
- V
- , quanto vale la potenza elettrica
- W
- dissipata dentro il cilindro? Nel prosieguo, scrivere le formule risolutive in funzione solo dei simboli forniti nel testo (cioè:
- R
- ,
- V
- ,
- t
-). (2,0)

$$W = 2V^2/R$$

3. Se il riscaldatore rimane acceso per un tempo t , quanto vale l'energia Q fornita al gas? (2,0)

$$Q = 2tV^2/R$$

4. Sapendo che il volume del gas durante il riscaldamento non cambia, quanto è il lavoro fatto dal gas? (2,0)

$$\mathcal{L} = 0$$

5. Di quanto cambia l'energia interna del gas, ΔU ? (2,0)

$$\Delta U = 2V^2t/R$$

Quesito 1: Se in un tubo orizzontale scorre un fluido in regime laminare e il raggio del tubo tra l'inizio e la fine raddoppia, che si può dire della velocità di scorrimento del fluido? (2,0)

dimezza raddoppia resta uguale dipende dalla pressione quadruplica diventa un quarto

Breve giustificazione: $v \cdot \text{sezione} = v \cdot \text{raggio}^2 = \text{costante}$

Quesito 2: In un circuito RC, che cosa si può dire del tempo di rilassamento τ se la resistenza R viene raddoppiata? (2,0)

dimezza raddoppia resta uguale dipende da C

Breve giustificazione: $\tau \propto RC$

Quesito 3: In un cilindro in contatto con una sorgente termica opportuna chiuso da un pistone mobile è presente un gas perfetto. Si fa muovere lentamente il pistone, aggiungendo dei pesetti, fino a raggiungere un nuovo stato di equilibrio. Nello stato di equilibrio finale, si osserva che la temperatura è uguale a quella iniziale. Cosa possiamo dire della trasformazione? (2,0)

È adiabatica È isocora È isoterma È isobara

Breve giustificazione: $\text{La trasformazione è reversibile e a temperatura costante}$

Quesito 4: Il lavoro di una forza di attrito statica è (2,0)

Sempre positiva Sempre negativa Sempre nulla Dipende dalla velocità

Breve giustificazione: $\text{La forza non sposta il punto di applicazione}$

Quesito 5: Quale delle seguenti affermazioni definisce l'equilibrio di un corpo esteso? (2,0)

È fermo Accelerazione nulla Nulle forze e momenti di forza Accelerazione e velocità nulle

Breve giustificazione: $\text{forze nulle} = \text{acc. nulla}; \text{momenti nulli} = \text{acc. angolare nulla}$

Compito n. 100