

Esame di Fisica Generale per STPA/TACREC del 5/1/2006

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:** Due cavalli (1 e 2) si trovano uno di fronte all'altro a distanza iniziale  $d = 29.0 \text{ m}$ . Al tempo  $t=0 \text{ s}$  il cavallo 1 parte da fermo con accelerazione costante pari a  $a = 1.00 \text{ m/s}^2$ . Il cavallo 2 parte da fermo dopo un intervallo di tempo pari a  $\tau = 5.00 \text{ s}$ , muovendosi con una accelerazione costante e uniforme, di modulo uguale ad  $a$ , ma diretta in senso opposto (i due cavalli si muovono uno contro l'altro).

1. Scrivere la legge oraria del cavallo 1, usando i simboli indicati nel testo, assumendo che all'istante  $t = 0.00 \text{ s}$  il cavallo sia in un punto di coordinate pari a  $0.00 \text{ m}$  (cioè nell'origine delle coordinate) (1,-1)

$$s_1(t) = \boxed{\phantom{0.00}}$$

2. Scrivere la legge oraria del cavallo 2, con le ipotesi fatte per il cavallo 1 (1,-1)

$$s_2(t) = \boxed{\phantom{0.00}}$$

3. A che istante i due cavalli si incontreranno? (1,-1)

$$t [\text{s}] = \boxed{5.86} \quad \text{A} \boxed{33.1} \quad \text{B} \boxed{53.7} \quad \text{C} \boxed{5.86} \quad \text{D} \boxed{16.2} \quad \text{E} \boxed{7.50}$$

4. Che velocità ha il cavallo 1 nel momento dell'incontro? (1,-1)

$$v [\text{m/s}] = \boxed{17.2} \quad \text{A} \boxed{5.97} \quad \text{B} \boxed{17.2} \quad \text{C} \boxed{50.7} \quad \text{D} \boxed{35.9} \quad \text{E} \boxed{34.3}$$

5. Se il cavallo 1 ha una massa di  $420 \text{ kg}$ , che lavoro è stato fatto tra l'istante iniziale e il momento dell'incontro? (1,-1)

$$L [\text{J}] = \boxed{61989} \quad \text{A} \boxed{221000} \quad \text{B} \boxed{653000} \quad \text{C} \boxed{101000} \quad \text{D} \boxed{393000} \quad \text{E} \boxed{62000}$$

6. Supponendo che i cavalli abbiano la stessa massa, e che nel momento dell'incontro si urtino tra di loro, che velocità avrà il cavallo 2 dopo l'urto? (1,-1)

$$v [\text{m/s}] \boxed{17.2} \quad \text{A} \boxed{4.96} \quad \text{B} \boxed{10.2} \quad \text{C} \boxed{17.2} \quad \text{D} \boxed{6.31} \quad \text{E} \boxed{2.99}$$

**Problema 2:** Un recipiente cilindrico contiene del gas. All'interno del recipiente è presente una stufetta elettrica, schematizzabile come 3 resistenze in parallelo, ognuna del valore di  $190 \Omega$ .

1. Quanto vale la resistenza equivalente della stufetta? (1,-1)

$$R [\Omega] = \boxed{63.3} \quad \text{A} \boxed{66.7} \quad \text{B} \boxed{708} \quad \text{C} \boxed{78.6} \quad \text{D} \boxed{63.3} \quad \text{E} \boxed{35.3}$$

2. Se la stufetta viene collegata ad un generatore ideale di tensione pari a  $220 \text{ V}$ , quanto vale la potenza elettrica dissipata dalla stufetta? (1,-1)

$$W [\text{J}] = \boxed{764} \quad \text{A} \boxed{159} \quad \text{B} \boxed{149} \quad \text{C} \boxed{641} \quad \text{D} \boxed{202} \quad \text{E} \boxed{764}$$

3. Se la stufetta rimane accesa per  $25 \text{ m}$ , quanto calore viene fornito al gas (1,-1)

$$Q [\text{J}] = \boxed{1.15 \times 10^6} \quad \text{A} \boxed{1.91 \times 10^6} \quad \text{B} \boxed{2.76 \times 10^6} \quad \text{C} \boxed{7.33 \times 10^6} \quad \text{D} \boxed{1.24 \times 10^6} \quad \text{E} \boxed{1.15 \times 10^6}$$

4. Sapendo che il volume del cilindro non cambia, quanto lavoro viene fatto dal gas durante il riscaldamento? (1,-1)

$$L [\text{J}] = \boxed{0.000} \quad \text{A} \boxed{54300} \quad \text{B} \boxed{41500} \quad \text{C} \boxed{19100} \quad \text{D} \boxed{0.000} \quad \text{E} \boxed{21300}$$

5. Di quanto varia l'energia interna del gas durante il riscaldamento, assumendo che il volume del cilindro non cambi, e che le pareti non conducano calore? (1,-1)

$$\Delta E [\text{J}] = \boxed{1.15 \times 10^6} \quad \text{A} \boxed{2.75 \times 10^6} \quad \text{B} \boxed{946000} \quad \text{C} \boxed{1.25 \times 10^6} \quad \text{D} \boxed{1.15 \times 10^6} \quad \text{E} \boxed{200000}$$

**Quesito 1:** In una trasformazione di un gas perfetto che avviene a pressione costante si osserva che il volume raddoppia. Cosa possiamo dire della temperatura?

nulla, a meno che sia una trasformazione reversibile    dimezza    raddoppia    nulla, se non sappiamo il numero delle moli    nulla, dipende dal volume

Punteggio (1,0)

Breve giustificazione:

**Quesito 2:** Quanto vale all'incirca la forza che agisce sul coperchio di una pentola a pressione di area  $100 \text{ cm}^2$  se all'interno della pentola c'è una pressione di due atmosfere?

$10^3 \text{ Pa}$      $2 \text{ N}$      $10^5 \text{ Pa}$      $10^3 \text{ N}$      $3 \times 10^5 \text{ Pa}$

Punteggio (1,0)

Breve giustificazione:

**Quesito 3:** Si devono sommare due velocità vettoriali, con le componenti rispettivamente  $\{0,5,-10\} \text{ m/s}$  e  $\{8,-5,4\} \text{ m/s}$ . Il modulo della somma delle velocità è:

$-100 \text{ m/s}$      $2 \text{ m/s}$     zero     $10 \text{ m/s}$      $100 \text{ m/s}$

Punteggio (1,0)

Breve giustificazione:

Compito n. 100