

Esame di Fisica Generale per STPA/TACREC del 22/3/2006

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: In una tiepida giornata primaverile TRex, un giovane gatto soriano grigio, se ne sta a prendere il sole in giardino, quando nota che ci sono dei rondoni che, a volo radente, passano non lontano da lui. Giudicando che un rondone sarebbe un'ottima merenda, TRex va ad acquattarsi tra i cespugli. A un certo punto, un rondone vola direttamente verso TRex, orizzontalmente, ad una altezza di 1.00 m, e TRex gli balza addosso. Nel suo moto, ovviamente TRex descrive una parabola: si osserva che TRex ha una velocità iniziale (incognita) che forma un angolo di $\pi/3$ rad con il terreno, e che acchiappa la preda proprio quando è arrivato alla massima altezza dal suolo. Sapendo che la massa di TRex è pari a 2.20 kg, e quella del rondone 0.310 kg, determinare:

1. Quale è la velocità iniziale di TRex? (1,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{5.16} \quad \text{A} \boxed{5.16} \quad \text{B} \boxed{57.9} \quad \text{C} \boxed{35.2} \quad \text{D} \boxed{3.90} \quad \text{E} \boxed{5.50}$$

2. Quanto tempo passa tra l'istante in cui TRex balza dal terreno e quando acchiappa il rondone? (1,-1)

$$t \text{ [s]} = \boxed{0.516} \quad \text{A} \boxed{0.0256} \quad \text{B} \boxed{0.442} \quad \text{C} \boxed{0.516} \quad \text{D} \boxed{0.372} \quad \text{E} \boxed{0.0632}$$

L'atto di acchiappare il rondone può essere schematizzato come un urto completamente anelastico. La velocità di TRex e del rondone, subito prima e subito dopo l'urto, è ovviamente orizzontale. Sapendo che, per pura coincidenza, le due velocità orizzontali sono identiche come modulo, ma opposte come verso, determinare:

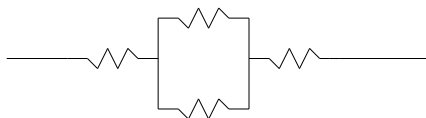
3. La velocità di TRex e rondone subito dopo la cattura (1,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{1.94} \quad \text{A} \boxed{0.770} \quad \text{B} \boxed{1.94} \quad \text{C} \boxed{0.000} \quad \text{D} \boxed{1.15} \quad \text{E} \boxed{9.99}$$

4. A che distanza dal punto di partenza cade a terra TRex? (1,-1)

$$l \text{ [m]} = \boxed{3.67} \quad \text{A} \boxed{9.32} \quad \text{B} \boxed{25.4} \quad \text{C} \boxed{69.0} \quad \text{D} \boxed{3.67} \quad \text{E} \boxed{21.2}$$

Problema 2: Si consideri la seguente rete di resistori, che sono tutti uguali tra di loro.



Il valore di ciascun resistore è pari a 16.0Ω .

1. Calcolare quanto vale la resistenza equivalente della rete (1,-1)

$$R \text{ [\Omega]} = \boxed{40.0} \quad \text{A} \boxed{40.0} \quad \text{B} \boxed{83.4} \quad \text{C} \boxed{13.4} \quad \text{D} \boxed{4.00} \quad \text{E} \boxed{32.9}$$

2. Se alla rete viene applicata una differenza di potenziale di 13 V, calcolare quanto vale la potenza dissipata in uno dei due resistori centrali (1,-1)

$$W \text{ [W]} = \boxed{0.423} \quad \text{A} \boxed{42.3} \quad \text{B} \boxed{0.000} \quad \text{C} \boxed{0.282} \quad \text{D} \boxed{0.840} \quad \text{E} \boxed{0.423}$$

Girare! Continua dietro!

Quesito 1: In una trasformazione di un gas perfetto che avviene a temperatura costante si osserva che il volume raddoppia. Barrare *tutte* le affermazioni, tra le seguenti, che si ritengono siano vere.

la pressione dimezza la pressione raddoppia l'energia interna è invariata per fare affermazioni, è necessario sapere se la trasformazione è reversibile o meno nessuna affermazione delle precedenti è corretta, in quanto è necessario conoscere anzitutto il numero delle moli

Punteggio (1,0)

Breve giustificazione:

Quesito 2: Una membrana cellulare è schematizzabile come un circuito RC. Sapendo che la capacitanza è inversamente proporzionale allo spessore della membrana, e la resistenza è invece proporzionale allo spessore, confrontando due membrane di spessore una doppia dell'altra, si può affermare, circa i tempi di rilassamento:

nella sottile, il tempo è un quarto nella sottile, il tempo è metà i tempi sono uguali nella sottile, il tempo è doppio nella sottile, il tempo è il quadruplo

Punteggio (1,0)

Breve giustificazione:

Quesito 3: Si devono sottrarre due velocità vettoriali, con le componenti rispettivamente $\{0,-4,3\}$ m/s e $\{1,-8,4\}$ m/s. Il modulo della differenza delle velocità è:

circa 14 m/s circa 4.2 m/s 4.0 m/s -2.0 m/s 2.0 m/s

Punteggio (1,0)

Breve giustificazione:

Compito n. 100