

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO
FACOLTA' di INGEGNERIA

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA CIVILE
ESAME DI FISICA (86104)

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA ENERGETICA
ESAME di FISICA GENERALE par. A (86405)

Studente _____ matricola _____

Gli esercizi sono svolti correttamente se sono presenti con opportuni commenti nello svolgimento l'impostazione (e l'eventuale disegno), l'applicazione delle leggi, la risoluzione simbolica ed eventualmente quella numerica. E' obbligatorio risolvere l'esercizio 1 per tutti gli studenti.

Il punteggio minimo da ottenere è 6.

Traccia 1/4

1- Costruire un vettore ortogonale al vettore $(1, 2, -1)$ di modulo pari a 10 che descrive un angolo di 45 gradi con l'asse x. Rappresentare graficamente i vettori ottenuti.

2- Un proiettile ha una velocità iniziale pari a 26 m/s, e l'angolo di lancio pari a 45° . All'istante $t = 2$ s dopo il lancio: a) qual è la distanza del proiettile dal punto di lancio? b) qual è il modulo della velocità? c) qual è la direzione del suo moto rispetto all'orizzontale? (PUNTI: 2.)

3- Un pendolo di massa 100 g viene lasciato andare con velocità nulla dalla posizione iniziale il cui angolo è 30° . Si determini a) il modulo della velocità della sferetta nel punto più basso, b) la tensione del filo nel punto più basso, c) il periodo di oscillazione. Si consideri il pendolo lungo 45 cm. (PUNTI: 2.)

4- Una scala di massa 15 Kg e lunga 5 m è appoggiata contro una parete liscia, mentre l'altra estremità tocca il pavimento a 1 m dalla parete. Un imbianchino di massa 65 Kg è in piedi sulla scala in un punto che dista 1,5 m dall'estremità superiore della scala. Determinare la forza orizzontale esercitata dal pavimento sulla scala ed il coefficiente d'attrito minimo tra scala e pavimento. (PUNTI: 4.)

5- Una pattinatrice gira su stessa con velocità angolare di 5 rad/s e con le braccia tese in fuori; poi avvicina rapidamente le braccia al corpo istantaneamente. Il momento di inerzia rispetto all'asse di rotazione di massa pari a $1,70 \text{ Kg m}^2$ mentre il momento di inerzia finale è $0,60 \text{ Kg m}^2$. a) Qual è la sua velocità angolare finale? b) qual è la variazione di energia cinetica? c) Spiegare questa variazione di energia cinetica. (PUNTI: 2.)

6- Due corpi rispettivamente di massa pari a 10 Kg e 30 Kg, con capacità termica pari a $20 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ Kg}^{-1}$ e $5 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ Kg}^{-1}$ e con temperatura pari a 80°C e 120°C sono posti a contatto. Calcolare la temperatura di equilibrio. (PUNTI: 2.)

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO
FACOLTA' di INGEGNERIA

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA CIVILE
ESAME DI FISICA (86104)

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA ENERGETICA
ESAME di FISICA GENERALE par. A (86405)

Studente _____ matricola _____

Gli esercizi sono svolti correttamente se sono presenti con opportuni commenti nello svolgimento l'impostazione (e l'eventuale disegno), l'applicazione delle leggi, la risoluzione simbolica ed eventualmente quella numerica. E' obbligatorio risolvere l'esercizio 1 per gli studenti di Ingegneria civile e gli esercizi 1 e 3 per gli studenti di Ingegneria Energetica. Il punteggio minimo da ottenere è 6.

Traccia 2/4

- 1-** Dati i vettori $\mathbf{a} = (-1, 1, 1)$ e $\mathbf{b} = (2, 1, -1)$ calcolare il vettore \mathbf{c} tale che soddisfa la condizione $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{b} \times \mathbf{c}$. Verificare che il vettore così ottenuto sia ortogonale ai vettori dati.
- 2-** Due corpi si muovono lungo la stessa direzione con verso concorde. Il primo si muove con velocità costante pari a 10 m/s mentre il secondo parte da fermo dopo 20 s indietro di 2 m rispetto al punto di partenza del primo e con accelerazione costante pari a 0,5 m/s². Calcolare il tempo necessario affinché il secondo raggiunga il primo. (PUNTI: 2.)
- 3-** Un carrello viene lanciato con velocità iniziale v_0 lungo un binario orizzontale che presenta un avvolgimento circolare di raggio r . In assenza di attrito calcolare il minimo valore della velocità v_0 affinché il carrello compia il giro della morte senza staccarsi dai binari. (PUNTI: 2.)
- 4-** Una lastra quadrata di massa 1 Kg e lato 20 cm è tenuta in posizione verticale per un vertice. La lastra può oscillare sotto l'azione della gravità. Calcolare il periodo di oscillazione. (PUNTI: 4.)
- 5-** Un'auto percorre a velocità costante una strada che presenta una curva non rialzata di raggio $r=50$ m. Se il coefficiente di attrito statico tra la strada ed i pneumatici vale 0,80 qual è la velocità massima con cui la curva può essere affrontata? (PUNTI: 2.)
- 6-** Calcolare il lavoro ed il calore compiuto lungo una trasformazione termodinamica lineare in cui la temperatura iniziale e finale coincidono. Siano (4 m³, 2 Pa) e (8 m³, 1 Pa) le coordinate nel piano P V del punto iniziale e finale della trasformazione. (PUNTI: 2.)

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO
FACOLTA' di INGEGNERIA

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA CIVILE
ESAME DI FISICA (86104)

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA ENERGETICA
ESAME di FISICA GENERALE par. A (86405)

Studente _____ matricola _____

Gli esercizi sono svolti correttamente se sono presenti con opportuni commenti nello svolgimento l'impostazione (e l'eventuale disegno), l'applicazione delle leggi, la risoluzione simbolica ed eventualmente quella numerica. E' obbligatorio risolvere l'esercizio 1 per tutti gli studenti. Il punteggio minimo da ottenere è 6.

Traccia 3/4

- 1-** Data la forza $\vec{F} = -k(x-1)\hat{i} - mg\hat{y}$ calcolare il lavoro compiuto su un percorso a forma di rettangolo. Determinare il vettore spostamento totale.
- 2-** Un oggetto viene lanciato verso l'alto su una rampa inclinata di 45° con velocità iniziale di 30 m/s. Dopo quanto tempo si ferma? A che altezza dal suolo arriva? (PUNTI: 2.)
- 3-** Su un piano inclinato con angolo di 30° rispetto all'orizzontale sono posti due blocchi a forma di cubo di massa 5 kg e 3 kg. Il blocco di massa maggiore si trova più in basso rispetto all'altro. I coefficienti di attrito sono rispettivamente 0.1 e 0.5. I due blocchi sono collegati da una fune inestensibile e di massa trascurabile. Si calcoli la tensione della fune e le accelerazioni dei corpi. (PUNTI: 2.)
- 4-** Calcolare il momento di inerzia di una sfera di raggio 25 cm e massa 1 kg supponendo che la densità di massa cresca linearmente con la distanza dal centro. (PUNTI: 4.)
- 5-** Un disco omogeneo di diametro 1 m assorbe 2000 J di lavoro per compiere 60 giri/m. Trovare il momento di inerzia e la massa del disco. (PUNTI: 2.)
- 6-** 2 moli di gas perfetto monoatomico compiono una trasformazione ciclica così composta: $A \rightarrow B$ (adiabatica), $B \rightarrow C$ (isocora) e $C \rightarrow A$ (isoterma). Essendo $A \equiv (V_A; P_A)$, $B \equiv (V_B; P_B)$, $C \equiv (V_C; P_C)$ con $V_A > V_C$ e $P_B > P_C$ e \bar{T} la temperatura della trasformazione isoterma, esprimere il calore assorbito, il calore ceduto ed il rendimento del ciclo in termini di V_A , V_C e \bar{T} . (PUNTI: 2.)

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

FACOLTA' di INGEGNERIA

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA CIVILE
ESAME DI FISICA (86104)

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA ENERGETICA
ESAME di FISICA GENERALE par. A (86405)

Studente _____ matricola _____

Gli esercizi sono svolti correttamente se sono presenti con opportuni commenti nello svolgimento l'impostazione (e l'eventuale disegno), l'applicazione delle leggi, la risoluzione simbolica ed eventualmente quella numerica. E' obbligatorio risolvere l'esercizio 1 per tutti gli studenti.

Il punteggio minimo da ottenere è 6.

Traccia 4/4

1- Un motociclista viaggia verso sud per 3 min a velocità di 20 m/s e poi si sposta per 2 min verso ovest con velocità di 25 m/s ed infine viaggia per 1 min verso nord-ovest a 30 m/s. Ottenere lo spostamento complessivo e la velocità media.

2- Un bombardiere vola orizzontalmente a velocità di 150 m/s rispetto al suolo ad una quota di 3000 m. A quale distanza rispetto alla verticale del punto in cui viene sganciata la bomba colpirà il suolo? Se il moto dell'aereo è invariato dove si troverà l'aereo quando la bomba colpirà il suolo? (PUNTI: 2.)

3- Un mattone è poggiato su di un piano orizzontale ed è collegato ad un altro mattone tramite una fune ed una carrucola. Sia 0,30 il coefficiente di attrito, affinché il sistema sia in equilibrio quanti mattoni occorre accatastare sul primo? (PUNTI: 2.)

4- Due blocchi sono collegati tramite una fune ideale ed una carrucola di raggio 0,250 m e momento d'inerzia I . Il blocco 1 si trova sul piano inclinato e si muove con accelerazione costante di 4 m/s^2 . Il blocco 2 è appeso alla fune e quindi alla carrucola. Calcolare le tensioni dei due tratti di fune e il momento d'inerzia della carrucola. Assumere $m_1=15 \text{ kg}$, $m_2=20 \text{ kg}$, $\theta=30^\circ$. (PUNTI: 4.)

5- Tre corpi di massa 1, 2 e 3 Kg si muovono rispettivamente con velocità pari a 3 m/s lungo l'asse x, 2 m/s lungo l'asse y e 4 m/s lungo la bisettrice del piano xy (II/IV quadrante con x negativo). Calcolare l'energia cinetica del sistema rispetto al centro di massa. (PUNTI: 2.)

6- Un gas ideale si espande al doppio del suo volume iniziale di 1 m^3 , in una trasformazione reversibile in cui $P=k V^2$, $k=5 \text{ atm/m}^6$. Calcolare il lavoro compiuto dal gas nell'espansione. (PUNTI: 2.)