

**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 1/2

**1-** Dati i vettori  $\vec{a} = (-1, 1, 1)$  e  $\vec{b} = (2, 1, -1)$  calcolare il vettore  $\vec{c}$  tale che soddisfa la condizione  $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{c}$ . Verificare che il vettore così ottenuto sia ortogonale ai vettori dati. (PUNTI: 2.)

**2-** Un bombardiere viaggia alla velocità di 300 m/s rispetto al suolo quando alla quota di 2 Km sgancia una bomba. Calcolare la velocità e l'angolo di impatto della bomba sul terreno. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**3-** Un pendolo di lunghezza pari a 60 cm è posto in un ascensore che si muove verso l'alto con accelerazione costante. Il periodo di oscillazione è pari a 2 s. Calcolare l'accelerazione dell'ascensore e la tensione massima a cui è sottoposto il filo del pendolo se l'ampiezza massima di oscillazione è pari a  $45^\circ$ . (PUNTI: 2.)

**4-** I blocchi B e C di massa 4 e 1 Kg sono legati l'uno all'altro da una corda di massa trascurabile. Il blocco B è posto su un piano orizzontale mentre il blocco C pende verticalmente. La corda passa attraverso la gola di una puleggia massiva A di raggio 10 cm e massa 1 Kg. Supponendo che vi sia attrito tra il blocco B ed il piano orizzontale (coefficiente dinamico pari a 0.1) e che la corda non slitti rispetto alla puleggia, calcolare l'accelerazione dei corpi e la tensione della corda. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)

**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. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**6-** Una mole di gas perfetto biatomico compie una trasformazione isocora cedendo 10 J di calore raggiungendo la temperatura di  $45^\circ\text{C}$ . Calcolare la temperatura iniziale e la temperatura finale che il gas successivamente all'isocora raggiunge tramite compressione adiabatica con rapporto dei volumi pari a  $1/2$ . Si calcoli infine la variazione di entropia totale del gas. (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 2/2

**1-** Data la coppia di vettori  $\vec{a} = (-1, 1, 1)$  e  $\vec{b} = (2, 1, -1)$  calcolare il vettore  $\vec{c}$  perpendicolare al solo vettore  $\vec{a}$  ed appartenente al piano individuato da  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ . (PUNTI: 2.)

**2-** Un punto materiale viene sparato con una velocità iniziale che forma un angolo di  $30^\circ$  rispetto l'orizzonte. Determinare la minima velocità iniziale affinché il corpo superi un ostacolo alto 8 m posto ad una distanza di 20 m dal punto di sparo (che è avvenuto a quota nulla). Se il punto materiale fosse lanciato con angolo pari a  $45^\circ$  e velocità precedentemente calcolata determinare la gittata. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**3-** Un pendolo oscilla con un periodo pari a 4 s. Calcolare la velocità massima del pendolo se viene lasciato cadere con un'ampiezza angolare di  $30^\circ$ . Calcolare l'angolo di equilibrio del pendolo se il sistema di riferimento in cui si osservano le oscillazioni si muove di moto orizzontale con accelerazione pari a un decimo dell'accelerazione gravitazionale. (PUNTI: 2.)

**4-** Un blocco di massa 4,5 Kg è legato ad una corda che è avvolta intorno a una puleggia. Il blocco scivola giù per un piano inclinato. Il coefficiente di attrito tra il blocco ed il piano inclinato è 0,3 e sulla puleggia agisce un momento costante dovuto all'attrito di intensità 1,3 N m. Il momento di inerzia della puleggia rispetto al suo asse è 0,012 Kg m<sup>2</sup>. Gli altri dati sono l'angolo del piano di 0,73 rad ed il raggio della puleggia di 85 mm. Determinare il modulo dell'accelerazione del blocco e la tensione della corda. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)

**5-** Calcolare la forza (minima) necessaria a fermare un disco di raggio 5 cm e massa 2 Kg in rotazione con velocità angolare pari a 30 rad/s in un tempo di 10 s. Supporre che la massa sia distribuita con densità crescente linearmente con la distanza dal centro. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**6-** Due moli di gas perfetto monoatomico, inizialmente alla pressione di 1 Pa, occupa un volume di 1 dm<sup>3</sup>. Il gas compie un lavoro di 50 J lungo un'espansione reversibile con rapporto di pressione pari a 3 giungendo, quindi, ad una temperatura di 120 °C. Calcolare la quantità di calore scambiato con l'ambiente e la variazione di entropia. (PUNTI: 2.)