

**UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO**  
**FACOLTA' di INGEGNERIA**

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA CIVILE

ESAME di FISICA (19802) ☐ (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-** Calcolare il prodotto misto tra i vettori  $\vec{a} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ ,  $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ ,  $\vec{c} = 3\hat{j} - 2\hat{k}$  e la proiezione scalare di a su b (PUNTI: 2.)
- 2-** Due ciclisti partono con un ritardo di 20 s andando l'uno incontro all'altro. Il moto avviene su una strada rettilinea. Il primo ciclista si muove alla velocità di 10 Km/h mentre il secondo ciclista parte con accelerazione di 0,1 m/s<sup>2</sup>. Calcolare il punto di incontro se la distanza iniziale che separa i ciclisti è di 1 Km. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)
- 3-** Due blocchi di massa 1 Kg e 3 Kg sono uniti da una fune che passa nella gola di una carrucola di massa trascurabile. Il blocco di massa maggiore si muove su di un piano inclinato di angolo 60° e privo di attrito, mentre l'altro si muove verticalmente. Calcolare la forza (direzione, verso e modulo) da applicare al blocco di massa maggiore affinché il sistema sia fermo. (PUNTI: 2.)
- 4-** Una scala di lunghezza 2 m e massa 10 Kg è poggiata ad una parete. La scala forma un angolo di 30° con il pavimento. Un uomo di 75 Kg si trova sulla scala in una posizione pari a  $\frac{3}{4}$  della sua lunghezza. Calcolare il coefficiente di attrito tra scala e pavimento affinché non vi sia scivolamento. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)
- 5-** Una corona circolare di raggi 20 cm, 30 cm e di massa 1,5 Kg si muove con una velocità del centro di massa pari a 10 m/s. Calcolare l'energia cinetica nel caso in cui la ruota si muova di puro rotolamento. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)
- 6-** Un ciclo reversibile compiuto da n moli di gas perfetto monoatomico è composto da due isoterme a temperatura  $T_o$  e  $3T_o$  e due isocore a  $V_o$  e  $2V_o$ . Calcolare il calore totale scambiato dal gas ed il rendimento di una macchina che lavora in questo ciclo. (PUNTI: 2.)

**UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO**  
**FACOLTA' di INGEGNERIA**

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA CIVILE  
ESAME di FISICA (19802) ☐ (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-** Dati i vettori  $\vec{a} = 3\hat{i} + \hat{j}$ ,  $\vec{b} = -\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$  calcolare il vettore ortogonale di modulo 3 e l'angolo che tale vettore forma con l'asse delle x. (PUNTI: 2.)

**2-** Un corpo è lanciato verso l'alto con una velocità di 10 m/s. Dopo 4 s un secondo corpo è lanciato con velocità pari a 5 m/s. Durante il volo i due corpi si incontrano? (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**3-** Un corpo è vincolato a muoversi lungo una sbarra di 3 m con coefficiente d'attrito dinamico pari a 0,1. Sul corpo agisce una forza elastica di costante elastica 10 N/m e lunghezza a riposo 1 m. La molla è fissata in un punto che dista 1 m da un estremo della sbarra sulla direzione ortogonale. Calcolare la velocità del corpo quando giunge all'estremità della sbarra essendo partito dall'altra estremità con velocità nulla. (PUNTI: 2.)

**4-** Una sbarra di massa 2 Kg e lunghezza 1 m è fissata ad una cerniera su una parete potendo ruotare liberamente soltanto in un piano ortogonale all'orizzonte. L'estremo libero della sbarra è legato ad una fune ideale. Nella condizione di equilibrio la fune si dispone orizzontalmente. Calcolare la tensione della fune e come questa varia con la posizione di un corpo di 0,5 Kg poggiato sulla sbarra. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)

**5-** Un guscio sferico di raggi 20 cm, 30 cm e di massa 1,5 Kg ruota con velocità angolare di 3 rad/s. Per un meccanismo interno la parte vuota si riempie dello stesso materiale del guscio. Calcolare la velocità angolare finale. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**6-** Un dispositivo termico utilizza  $n = 1,5$  moli di un gas perfetto monoatomico per descrivere il ciclo reversibile ABCD, composto dalle seguenti trasformazioni: espansione isobara AB; trasformazione isocora BC; compressione isoterma CD; compressione adiabatica DA. Sapendo che  $p_A = 5$  atm,  $T_A = 300$  K,  $V_B = 3 V_A$ ,  $p_C = 1$  atm i) rappresentare il ciclo sul piano di Clapeyron; ii) calcolare i valori delle coordinate termodinamiche del gas nei punti A, B, C, D; iii) calcolare la variazione di energia interna del gas tra i punti A e C; iv) calcolare il lavoro compiuto dal gas in un intero ciclo; v) calcolare il rendimento della macchina. (PUNTI: 2.)