

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 1/3

- 1-** Calcolare il lavoro compiuto dalla forza $\vec{F} = ax^2\hat{i} - by\hat{j}$ tra i punti $A = (1,0)$ e $B = (3,2)$ muovendosi lungo un percorso parallelo all'asse delle ascisse e successivamente parallelo all'asse delle ordinate. (PUNTI: 2.)
- 2-** Un sasso è lanciato verso l'alto lungo la verticale con velocità iniziale pari a 25 m/s. Calcolare la massima quota raggiunta ed il tempo impiegato. Un secondo sasso è lanciato verso l'alto e lungo la stessa traiettoria con velocità di 15 m/s nell'istante in cui il primo raggiunge il punto più alto. Dopo quanto tempo dal secondo lancio i due sassi si incontrano? A quale quota da terra? Qual è la velocità di ciascun sasso nel momento dell'impatto? (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)
- 3-** Un pendolo conico è tenuto in equilibrio durante la rotazione formando un angolo di 30° con la verticale. Calcolare la velocità angolare necessaria se la lunghezza del pendolo è pari a 50 cm. (PUNTI: 2.)
- 4-** Calcolare il momento di inerzia di una sbarretta di lunghezza 50 cm e massa 1 kg rispetto ad un asse passante perpendicolarmente per una sua estremità se la densità di massa cresce linearmente con la distanza dal centro della sbarretta. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)
- 5-** Un cilindro omogeneo rotante attorno al suo asse, ha un momento d'inerzia pari a 50 kg m^2 . Quanta energia può restituire passando da 200 a 140 giri/min? (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 $p_A = 5 \text{ atm}$, $T_A = 300 \text{ K}$, $V_B = 3 V_A$, $p_C = 1 \text{ atm}$ 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.)

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 2/3

- 1-** Data la forza $\vec{F} = -k\hat{i} + ae^{-y}\hat{j}$ calcolare il lavoro compiuto su un percorso rettilineo la cui direzione è data dalla bisettrice e gli estremi del percorso sono l'origine ed il punto A = (2, 2). (PUNTI: 2.)
- 2-** Un piano inclinato ha una base di 16 m ed un'altezza di 10 m. Un oggetto è posto sulla sommità del piano ed è lasciato cadere con velocità iniziale di 2 m/s. Calcolare la velocità finale nel punto in fondo al piano ed il tempo impiegato a scendere. Confrontare questi valori con quelli che si otterrebbero se l'oggetto fosse lasciato cadere dalla stessa quota e con l'identica velocità iniziale lungo la verticale. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)
- 3-** Un corpo di massa 2 Kg scivola partendo da ferma dalla sommità di una guida circolare priva di attrito di raggio 2 m. Calcolare a che altezza si ottiene il distacco dalla guida. E se vi fosse attrito sulla guida come si modificherebbero i risultati ottenuti? (PUNTI: 2.)
- 4-** Calcolare il momento di inerzia di un quadrato di lato pari a 25 cm e massa 1,5 kg rispetto ad un asse di rotazione passante perpendicolarmente per il punto medio di un lato supponendo che la densità di massa sia costante. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)
- 5-** Quale lavoro assorbe un cilindro omogeneo con raggio di 80 cm e massa 100 kg per passare da fermo a 150 giri/min? (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)
- 6-** Con $n = 2$ moli di gas perfetto monoatomico si effettua un ciclo reversibile costituito dalle seguenti trasformazioni: 1) una trasformazione isovolumica a partire dallo stato A con $V_A = 8$ litri, $T_A = 580^\circ$ K fino allo stato B con $T_B = T_A/2$. 2) una compressione adiabatica fino allo stato C con $T_C = T_A$; 3) un'espansione isoterma dallo stato C allo stato iniziale A. Si calcoli il volume V_C ed il rendimento del ciclo. (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 3/3

- 1-** Dati i vettori $(-1, 1, 0)$ e $(1, 1, -1)$ costruire l'insieme dei vettori ortogonali ad entrambi. Rappresentare graficamente i vettori ottenuti. (PUNTI: 2.)
- 2-** In un intervallo di 12 secondi un punto materiale in moto rettilineo uniforme percorre una distanza di 32 metri. Il punto passa per l'origine delle posizioni all'istante 3,2 secondi. Scrivere la legge del moto del punto. Determinare l'istante in cui il punto transita a 7,4 metri dopo l'origine. Determinare la posizione del punto rispetto all'origine quando il cronometro è stato avviato. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)
- 3-** Un'automobile percorre una curva in piano di raggio $R = 150$ m. L'attrito tra i pneumatici e la strada è $f_d = 1.4$. Trovare quale è la massima velocità che può avere la macchina per non slittare. (PUNTI: 2.)
- 4-** Un sistema è composto da una carrucola con momento d'inerzia $0,3 \text{ Kg m}^2$ e da due blocchi connessi tra loro attraverso una fune ideale. I blocchi hanno massa pari a 30 Kg e 80 Kg. Trovare l'accelerazione angolare della carrucola e le tensioni della fune quando i blocchi vengono abbandonati al loro movimento. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)
- 5-** Una scala di massa 4 Kg è appoggiata ad una parete verticale priva di attrito, e con l'altro estremo su un pavimento con coefficiente d'attrito statico pari a 0,2. Calcolare l'angolo massimo oltre il quale la scala scivola. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)
- 7-** Una certa massa di gas perfetto monoatomico subisce una trasformazione ciclica reversibile. Iniziando con pressione $P_1 = 1$ atm e temperatura $T_1 = 400^\circ$ si esegue un'espansione adiabatica con rapporto di espansione $V_1/V_2 = x = 0.729$, quindi una trasformazione isobarica fino alla temperatura $T_3 = xT_1$; il ciclo si conclude con una compressione adiabatica seguita da un'isovolumica. Si calcoli i) la temperatura del gas all'inizio e alla fine delle varie trasformazioni che formano il ciclo; ii) il rendimento del ciclo. (PUNTI: 2.)