

**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  $\vec{v} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$  e  $\vec{u} = -\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$  calcolare i) l'angolo tra essi formato ed il prodotto vettoriale. Rappresentare graficamente i vettori ottenuti. (PUNTI: 2.)

**2-** Un bombardiere che viaggia alla velocità  $v_0 = 275$  m/sec rispetto al suolo alla quota  $h = 3$  Km sgancia una bomba. A quale distanza, rispetto alla verticale al di sotto del punto in cui viene sganciata, la bomba colpirà il suolo? Quando la bomba colpisce il suolo dove si troverà l'aereo? (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  $60^\circ$  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-** I blocchi B e C 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. Supponendo che vi sia attrito tra il blocco B ed il piano orizzontale e che la corda non slitti rispetto alla puleggia, calcolare l'accelerazione dei corpi e la tensione della corda in funzione di tutti i parametri del problema. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)

**5-** Calcolare la posizione del centro di massa di una lamina omogenea (densità e spessore uniformi) a forma di triangolo equilatero di lato  $l$  e massa  $M$ . (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**6-** Una massa di gas, costituita da  $n = 2$  moli di gas perfetto monoatomico, compie una trasformazione reversibile seguendo la legge  $P = bT^2$  con  $b = 2 \text{ J m}^{-3} (\text{°K})^{-2}$ : la temperatura passa dal valore iniziale  $T_0 = 400 \text{ °K}$  al valore finale  $T_f = 300 \text{ °K}$ . Si calcoli il lavoro compiuto dal gas e la quantità di calore scambiata dal 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-** Dati i vettori  $\vec{a} = (-1, 0, 0)$ ,  $\vec{b} = (1, 1, -1)$  e  $\vec{c} = (-1, 1, 3)$ , calcolare la proiezione geometrica di  $\vec{b} \times \vec{c}$  lungo il vettore  $\vec{a}$ . Rappresentare graficamente i vettori ottenuti. (PUNTI: 2.)

**2-** Un punto materiale di massa  $m$  viene sparato con una velocità iniziale  $v_0$  che forma un angolo di  $\pi/4$  rispetto l'orizzonte. Determinare la velocità iniziale  $v_0$  (minima) affinché la massa superi un ostacolo alto  $h = 8$  m posto ad una distanza  $d = 20$  m dal punto di sparo (che è avvenuto a quota nulla). (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**3-** Tra carrelli uniti da due corde ideali sono posti in accelerazione grazie all'applicazione sul primo carrello di una forza costante orizzontale. Si calcoli la tensione della corda tra il primo/secondo e secondo/terzo carrello supponendo sul terzo carrello la presenza di un attrito di coefficiente dinamico pari a 0.1. Si suppongano le masse di 1 Kg, 2Kg, 3 Kg ed il modulo della forza pari a 300 N. (PUNTI: 2.)

**4-** Un blocco di massa 4,5 Kg è legato ad una corda che è avvolta intorno a una puleggia, ed 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 il momento di inerzia di una corona circolare di raggio interno e raggio esterno rispettivamente di 5 cm e 10 cm supponendo che la sua massa di 0.5 Kg sia distribuita linearmente lungo la direzione radiale. Supporre nulla la densità sulla circonferenza interna. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

**6-** Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente alla pressione  $P_A = 1$  atm e  $V_A = 8$  l, compie una trasformazione quasi statica rappresentata dall'equazione  $VT = \text{cost}$ . Il volume finale è  $V_B = 2$  l. Calcolare il lavoro della trasformazione. (PUNTI: 2.)