

# 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-** 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. (PUNTI: 2.)

**2-** Un bombardiere vola orizzontalmente a velocità di 275 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 furgone è bloccato dal fango e l'autista per liberarlo tende un cavo di acciaio tra il furgone ed un albero posto di fronte al cofano del furgone. Quindi esercita una forza  $F = 400\text{N}$  nel punto di mezzo del cavo fino ad estrarre l'auto dal fango. Se l'angolo del cavo rispetto alla direzione furgone-albero vale 10 gradi, calcolare la tensione del cavo. (PUNTI: 2.)

**4-** Due forze sono applicate ad una porta omogenea che ruota con velocità angolare iniziale pari a  $0,45\text{ rad/s}$  . La forza  $F_1$  è applicata al centro della sezione della porta, la forza  $F_2$  ad un angolo  $\theta$  rispetto alla sezione della porta dal lato opposto alla forza  $F_1$ . Se i momenti delle forze restano costanti, calcolare la velocità angolare della porta in funzione del tempo, l'accelerazione angolare, la coordinata angolare in funzione del tempo. Assumere  $M=38\text{ kg}$ ,  $L=0,88\text{ m}$ ,  $\theta=63$  gradi,  $F_1=12\text{ N}$ ,  $F_2=15\text{ N}$ . (PUNTI: 4)

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

# ERSITA' 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 2/4

**1-** Il pilota di un aereo nota che la bussola indica la rotta ad ovest. La velocità dell'aereo rispetto all'aria vale 150 km/s e tira un vento di 30 km/h in direzione nord. Calcolare la velocità dell'aereo rispetto al suolo (modulo, direzione e verso) . (PUNTI: 2.)

**2-** Una palla è colpita in modo tale da superare una parete alta 21 m posta a 130 m di distanza dalla pedana di lancio. La palla è colpita ad un metro dal suolo ad un angolo di 35 gradi con l'orizzontale. Trovare la velocità iniziale della palla , il tempo impiegato a raggiungere la parete, la velocità (componenti e modulo) quando raggiunge la parete. (PUNTI: 2)

**3-** Un uomo trascina sul pavimento una cassa con velocità costante tirando una fune che forma un angolo di 33 gradi con il pavimento. Se la massa della cassa vale 45 kg ed il coeff di attrito tra cassa e pavimento 0,63, calcolare la tensione della fune. (PUNTI: 2.)

**4-** Una cassa di massa  $m_c=35$  kg è legata ad una fune avvolta intorno ad un argano di raggio  $r_a=83$  mm e massa  $m_a=94$  kg. Calcolare il modulo dell'accelerazione della cassa, la tensione della fune e il lavoro compiuto sull'argano dalla tensione della fune nel tempo durante il quale l'argano ruota di 45 gradi. (PUNTI: 4)

**5-** Un gas perfetto inizialmente a  $T=300K$  subisce un'espansione isobara a  $P=2,50$  kPa. Se il volume aumenta da  $1 \text{ m}^3$  a  $3 \text{ m}^3$  e il gas assorbe 12500 J di energia termica, calcolare la variazione di energia interna e la temperatura finale 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 tutti gli studenti . Il punteggio minimo da ottenere è 6.

Traccia 3/4

**1-** Una nave da crociera naviga verso est per 231 km, ma per evitare una tempesta cambia rotta e naviga per 209 km in direzione di 42,1 gradi a sud del punto cardinale est e poi per 262 km in direzione di 54,8 gradi a nord del punto cardinale est. Calcolare lo spostamento complessivo (modulo, direzione e verso) . (PUNTI: 2.)

**2-** Un avventore in un bar lancia un boccale di birra vuoto lungo il banco perchè venga riempito. Il barista si distrae ed il boccale cade al suolo a distanza di 1,40 m dal banco. Se il banco è alto 0,86 m calcolare la velocità del boccale al momento del distacco dal banco, la direzione della velocità del boccale nell'istante precedente all'impatto con il suolo. (PUNTI: 2)

**3-** Un secchio di massa  $m=8,4$  kg e' appeso tramite due corde ideali ad una tavola orizzontale. La corda di sinistra forma un angolo di 27 gradi con la tavola, quella di destra un angolo di 55 gradi. Calcolare le tensioni delle due corde. (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  $2 \text{ m/s}^2$ . Il blocco 2 e' appeso alla fune e quindi alla carrucola. Calcolare le tensioni dei due tratti di fune e il momento d'inerzia della carrucola. Assumere  $m_1=15$  kg,  $m_2=20$  kg,  $\theta=37$  gradi. (PUNTI: 4)

**5-** Due moli di gas ideale a 300 K e 0,4 atm sono compresse isotermicamente fino a  $P=1,2$  atm. Calcolare il volume finale del gas, il lavoro compiuto dal gas, l'energia termica trasferita. (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 furgone si sposta di 1,37 km verso sud est, poi di 0,85 km verso nord ed infine di 2,12 km verso una direzione che forma un angolo di  $+17$  gradi con il nord. Calcolare lo spostamento complessivo (modulo, direzione e verso) . (PUNTI: 2.)

**2-** Un uccello con la sua preda, si sposta seguendo un percorso rettilineo verso il basso a partire da una quota di 200 m dal suolo e con velocità di 10 m/s. Il topolino si libera dalla presa del predatore che continua il suo moto (stessa velocità) per 2 s, poi scende in linea retta a velocità costante e riprende il topolino a 3 m dal suolo. Si calcoli: il tempo in cui il topolino e' rimasto libero, la velocità di discesa dell'uccello, l'angolo della traiettoria rispetto all'orizzontale durante la discesa. (PUNTI: 2)

**3-** Un'auto di massa pari a 1200 kg viaggia a velocità di 18 m/s lungo un viale ed all'improvviso il conducente frena, le ruote si bloccano, l'auto slitta e solo dopo aver percorso 25 m si arresta. Calcolare il lavoro compiuto dalla forza di attrito, e l'intensità dell'attrito nell'ipotesi che sia costante lungo il tragitto. (PUNTI: 2.)

**4-** Due sfere identiche di massa  $M$  e raggio  $R$  sono attaccate e ruotano insieme intorno ad un asse tangente in un punto ad una delle due sfere ed ortogonale alla retta che congiunge i due centri delle sfere. Si calcoli il momento d'inerzia del sistema rispetto a tale asse. (PUNTI: 4)

**5-** Un ciclo reversibile per  $n$  moli di un gas perfetto monoatomico consiste di due trasformazioni isoterme a  $T_0$  e  $3T_0$  e due isocore a  $V_0$  e  $2V_0$ . Calcolare il calore totale scambiato dal gas, il rendimento del ciclo.(PUNTI: 2.)