

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 1/4

1- Si calcoli il momento della quantità di moto, rispetto al punto $\vec{r}_Q = (-1 \text{ m})\hat{j} + (2 \text{ m})\hat{k}$, posseduto da un corpo di 2 Kg che si muove con velocità $\vec{v} = (3 \text{ m/s})\hat{i} + (-2 \text{ m/s})\hat{j} + (-1 \text{ m/s})\hat{k}$ nel punto $\vec{r} = (1 \text{ m})\hat{i} + (2 \text{ m})\hat{j} + (1 \text{ m})\hat{k}$. Rappresentare graficamente i vettori ottenuti. (PUNTI: 2.)

2- Un proiettile ha una velocità iniziale pari a 26 m/s, e l'angolo di lancio pari a 48° . All'istante $t = 2.1 \text{ s}$ dopo il lancio: a) qual è la distanza del proiettile dal punto di lancio? b) qual è il modulo della velocità? c) qual è la direzione del suo moto rispetto all'orizzontale? (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

3- Un pendolo di massa 50 g viene lasciato andare con velocità nulla dalla posizione iniziale il cui angolo è 30° . Si determini a) il modulo della velocità della sferetta nel punto più basso, b) la tensione del filo nel punto più basso, c) il periodo di oscillazione. Si consideri il pendolo lungo 45 cm. (PUNTI: 2.)

4- Una scala di massa 15 Kg e lunga 5 m è appoggiata contro una parete liscia, mentre l'altra estremità tocca il pavimento a 1 m dalla parete. Un imbianchino di massa 52 Kg è in piedi sulla scala in un punto che dista 1,5 m dall'estremità superiore della scala. Determinare la forza orizzontale esercitata dal pavimento sulla scala ed il coefficiente d'attrito minimo tra scala e pavimento. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)

5- Una pattinatrice gira su stessa con velocità angolare di 5.3 rad/s e con le braccia tese in fuori; poi avvicina rapidamente le braccia al corpo istantaneamente. Il momento di inerzia rispetto all'asse di rotazione di massa pari a 1,72 Kg m^2 mentre il momento di inerzia finale è 0,61 Kg m^2 . a) Qual è la sua velocità angolare finale? b) qual è la variazione di energia cinetica? c) Spiegare questa variazione di energia cinetica. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

6- Due corpi rispettivamente di massa pari a 1 Kg e 3 Kg, con capacità termica pari a 20 J $^\circ\text{C}^{-1}$ Kg $^{-1}$ e 5 J $^\circ\text{C}^{-1}$ Kg $^{-1}$ e con temperatura pari a 80 $^\circ\text{C}$ e 120 $^\circ\text{C}$ sono posti a contatto. Calcolare la temperatura di equilibrio. (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 2/4

1- Dati i vettori $\vec{a} = (-1, 0, 0)$, $\vec{b} = (1, 1, -1)$ e $\vec{c} = (-1, 1, 3)$, calcolare la proiezione di $\vec{b} \times \vec{c}$ lungo il vettore \vec{a} . Rappresentare graficamente i vettori ottenuti. (PUNTI: 2.)

2- Una palla da golf è colpita in modo da farle acquistare una velocità iniziale di modulo 105 m/s mentre l'angolo è di 34° . Il terreno è piano. Determinare a) l'istante in cui la palla raggiunge l'altezza massima, b) la durata del volo, c) l'altezza massima. (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

3- Un cannone a molla spara una biglia di massa 75 g orizzontalmente su un banco posto ad un'altezza di 1,2 m sopra il pavimento. Se la molla è compressa di 25 mm la biglia colpisce il pavimento a 4,2 m dalla base del banco. Trascurando gli attriti a) si determini l'energia meccanica della biglia durante il moto, b) si determini la costante elastica della molla, c) quale sarà la distanza orizzontale percorsa dalla biglia se la molla è compressa di 35 mm. (PUNTI: 2.)

4- Un'estremità di un asse omogeneo di lunghezza 2 m è tenuto fisso da un cardine privo di attrito. All'asse viene data una leggera spinta in modo che dalla posizione verticale esso cade girando intorno al cardine. Nell'istante in cui passa per la posizione orizzontale determinare il modulo della sua velocità angolare e la componente radiale dell'accelerazione del centro di massa. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)

5- Qual è il lavoro compiuto dal momento della forza d'attrito presente nei cuscinetti di una ruota di bicicletta di raggio 30 cm e massa 1,5 Kg, quando la ruota rallenta fino a fermarsi partendo da una velocità angolare di 14 rad/s? Supponendo che la ruota si fermi in un tempo 86 s calcolare il modulo dell'accelerazione angolare (si supponga che il momento frenante sia costante). (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)

6- Calcolare il lavoro compiuto lungo una trasformazione termodinamica lineare cui la temperatura iniziale e finale coincidono. Siano $(4 \text{ m}^3, 2 \text{ Pa})$ e $(8 \text{ m}^3, 1 \text{ Pa})$ le coordinate nel piano P V del punto iniziale e finale della trasformazione. (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 3/4

- 1-** Costruire l'insieme di vettori ortogonali al vettore $(1, 2, -1)$ e di modulo pari ad 1. Rappresentare graficamente i vettori ottenuti. (PUNTI: 2.)
- 2-** Un pallone viene calciato in avanti, a partire dal terreno di gioco, con velocità iniziale di 20 m/s ed angolo di 45° . Contemporaneamente un attaccante, che si trova a distanza di 54 m più avanti, parte di scatto per raggiungere la palla. Quale deve essere la sua velocità media per raggiungere la palla nel momento in cui tocca il terreno? (PUNTI: 2. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA ENERGETICA)
- 3-** Un uccello di massa 26 g si posa nel mezzo di una corda tesa. Si calcoli la tensione della corda in funzione dell'angolo che la corda forma con l'orizzonte. Si considerino rettilinei i due tratti di corda (PUNTI: 2.)
- 4-** Calcolare il momento di inerzia di una lamina omogenea (densità e spessore uniformi) a forma di triangolo equilatero di lato 50 cm e massa 2 Kg rispetto all'asse di un lato. (PUNTI: 4. SOLO PER STUDENTI INGEGNERIA CIVILE)
- 5-** Un disco omogeneo di raggio R , massa m e spessore trascurabile ruota con una velocità angolare costante di modulo ω_0 lungo la direzione ortogonale al disco e passante per il centro del disco. All'istante $t = 0$ il disco viene sottoposto all'azione di un momento frenante di modulo $M(t) = \Lambda t$ per un intervallo di tempo τ . Calcolare la velocità angolare. (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, $T_A = 580^\circ \text{ K}$ 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

Prova del 08/09/2014

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 4/4

- 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.)