

Appello del 15-02-2019

Prof. Stefano Zucchelli

Esame scritto di Fisica Generale TA

Compito 103 - Studente: Tommaso Preato (0000895560)

Firma: *BT*

Risposte ai quesiti valide al fine della valutazione:

1	A	2	B	3	B	4		5	E	6	E	7		8		9	C	10	E	11	C	12	B	13	D	14	A	15	D
16	E	17	B	18		19		20		21	D	22		23		24	C	25	E	26	A	27	E	28	A	29	E	30	B

### Esercizio 1

Un satellite artificiale di massa  $m$  percorre un'orbita circolare radente alla superficie di un pianeta; il raggio,  $R$ , dell'orbita è uguale a quello del pianeta stesso. Indicando con  $T$  il periodo di rivoluzione del satellite, con  $\gamma$  la costante di gravitazione universale e considerando il pianeta come un sistema sferico di massa totale  $M$  distribuita uniformemente all'interno della sfera, determinare l'espressione della densità  $\rho$  del pianeta.

Valori numerici:  $\bullet M = 2.88054e+09 \text{ kg}$   $\bullet R = 8.34228e+06 \text{ km}$   $\bullet m = 2 \text{ kg}$   $\bullet T = 7 \text{ min}$

A)  $8.01e+05 \text{ kg/m}^3$  B)  $4.01e+05 \text{ kg/m}^3$  C)  $2.40e+06 \text{ kg/m}^3$  D)  $1.13e+06 \text{ kg/m}^3$  E) nessuna delle altre

### Esercizio 2

Un mezzo di massa  $m$  sta percorrendo una curva di raggio  $r$ . Il coefficiente medio di attrito fra pneumatici e fondo stradale è 0.7. Qual è la massima velocità con cui l'automobile può percorrere la curva senza pericolo.

Valori numerici:  $\bullet m = 18 \text{ t}$   $\bullet r = 77 \text{ m}$

A)  $2.25e+02 \text{ m/s}$  B)  $2.30e+01 \text{ m/s}$  C)  $2.30e+02 \text{ m/s}$  D)  $-2.30e+01 \text{ m/s}$  E) nessuna delle altre

### Esercizio 3

Un blocco di ghiaccio di massa  $m$  scivola lungo un piano inclinato di lunghezza  $L$  e altezza  $h$ . Uno scaricatore spinge dal basso contro il blocco con una forza parallela al piano inclinato in modo da obbligare il ghiaccio a scendere a velocità costante. Trovare quanto vale il lavoro  $W$  compiuto dallo scaricatore.

Valori numerici:  $\bullet m = 67 \text{ kg}$   $\bullet L = 5 \text{ m}$   $\bullet h = 1 \text{ m}$

A)  $-6.57e+05 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$  B)  $-6.57e+02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$  C)  $-6.57e+03 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$  D)  $-1.31e+03 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$  E) nessuna delle altre

### Esercizio 4

Un carico di massa  $m$  viene sollevato da una gru alla velocità costante  $v$ ; tale velocità viene raggiunta in un tempo  $t$ . Trovare la forza  $F$  a cui è sottoposto il cavo durante la fase iniziale di moto accelerato.

Valori numerici:  $\bullet m = 7 \text{ kg}$   $\bullet v = 2 \text{ km/hour}$   $\bullet t = 1472 \text{ ms}$

A)  $1.19e+03 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$  B)  $-1.42e+04 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$  C)  $2.14e+04 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$  D)  $7.12e+03 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$  E) nessuna delle altre

### Esercizio 5

Una nave con la prua perpendicolare alle onde ha un moto di beccheggio verticale che può essere approssimato ad un moto armonico. Tra un'onda e la successiva passa un tempo  $t$  e lo spostamento totale della prua è  $s$ . Calcolare la velocità verticale massima per una persona in piedi sulla prua.

Valori numerici:  $\bullet t = 6 \text{ s}$   $\bullet s = 1 \text{ dm}$

A)  $5.24e-03 \text{ m/s}$  B)  $1.75e-02 \text{ m/s}$  C)  $3.14e-01 \text{ m/s}$  D)  $-2.62e-02 \text{ m/s}$  E) nessuna delle altre

### Esercizio 6

Un corpo di massa  $M$  è appeso ad un filo inestensibile di lunghezza  $l$  in posizione verticale. Un proiettile di massa  $m$ , con una velocità iniziale  $v$  colpisce orizzontalmente il corpo appeso rimendovi incastrato. Calcolare l'angolo massimo  $\alpha$  formato dal filo del pendolo rispetto alla verticale.

Valori numerici:  $\bullet M = 57 \text{ kg}$   $\bullet l = 1 \text{ dm}$   $\bullet m = 3 \text{ g}$   $\bullet v = 29 \text{ km/hour}$

A)  $4.25e-02^\circ$  B)  $2.45e-02^\circ$  C)  $1.47e-01^\circ$  D)  $2.45e+01^\circ$  E) nessuna delle altre

### Esercizio 7

La forza  $\vec{F}(x, y, z) = \beta(z^2 - y^2)\vec{i} - (2\beta xy + \alpha)\vec{j} + 2\beta xz\vec{k}$  è conservativa? Qual è la forma della sua energia potenziale  $V(x, y, z)$ ?

A) Sì.  $V(x, y, z) = -\beta x(y^2 - 2z^2) + \alpha y$  B) Sì.  $V(x, y, z) = -\beta 2x(z^2 - y^2) + \alpha y$  C) Sì.  $V(x, y, z) = -\beta x(z^2 - y^2) + \alpha y$  D) Sì.  $V(x, y, z) = -\beta x(2z^2 - y^2) + \alpha y$  E) nessuna delle altre

### Esercizio 8

Una particella elementare di massa  $m_a$  urta frontalmente e in modo elastico un'altra particella elementare di massa  $m_b$  inizialmente ferma. Determinare la diminuzione percentuale dell'energia cinetica della prima particella. Esprimere il risultato in percento.

Valori numerici:  $m_a = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$   $m_b = 5.07433 \times 10^{-26} \text{ kg}$

A)  $2.47 \times 10^1$

B)  $1.24 \times 10^{-2}$

C)  $1.24 \times 10^1$

D)  $-1.24 \times 10^1$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 9

Una palla rotola oltre il bordo di un tavolo alto  $h$  e cade sul pavimento a distanza  $d$  dal bordo del tavolo. Calcolare il tempo di volo  $t$  della palla.

Valori numerici:  $h = 8 \text{ dm}$   $d = 5 \text{ dm}$

A)  $2.86 \times 10^{-1} \text{ s}$

B)  $-4.04 \times 10^{-1} \text{ s}$

C)  $4.04 \times 10^{-1} \text{ s}$

D)  $1.35 \times 10^{-1} \text{ s}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 10

Una matita di lunghezza  $L$  e massa  $m$ , viene appoggiata in posizione verticale su un piano con attrito. Essa, inizialmente ferma, cade ruotando attorno al punto di contatto (fisso) col piano. Calcolare il valore del doppio della velocità angolare della matita nell'istante dell'impatto col piano.

Valori numerici:  $L = 19 \text{ cm}$   $m = 40 \text{ g}$

A)  $4.15 \times 10^0 \text{ rad/s}$

B)  $2.49 \times 10^0 \text{ rad/s}$

C)  $8.29 \times 10^0 \text{ rad/s}$

D)  $4.31 \times 10^1 \text{ rad/s}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 11

Un blocco di massa  $M$  è libero di muoversi su un piano orizzontale senza attrito ed è collegato ad una seconda massa  $m$  da un filo inestensibile come in Figura. Determinare il modulo dell'accelerazione  $a$  dei due blocchi.

Valori numerici:  $M = 34 \text{ kg}$   $m = 8 \text{ kg}$

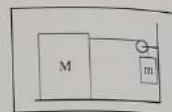
A)  $2.64 \times 10^0 \text{ m/s}^2$

B)  $1.12 \times 10^1 \text{ m/s}^2$

C)  $1.87 \times 10^0 \text{ m/s}^2$

D)  $3.11 \times 10^{-1} \text{ m/s}^2$

E) nessuna delle altre



### Esercizio 12

Una stecca colpisce una palla da biliardo di massa  $m$ , inizialmente ferma, esercitando una forza media di modulo  $F$  per un tempo  $t$ . Con quale velocità parte dopo l'urto?

Valori numerici:  $m = 160 \text{ g}$   $F = 45 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$   $t = 51 \text{ ms}$

A)  $4.78 \times 10^0 \text{ m/s}$

B)  $1.43 \times 10^1 \text{ m/s}$

C)  $1.41 \times 10^2 \text{ m/s}$

D)  $2.03 \times 10^1 \text{ m/s}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 13

Un corpo di massa  $m$  scivola lungo un piano liscio, inclinato di un angolo  $\alpha$  rispetto all'orizzontale; esso parte con velocità nulla e percorre lungo il piano la distanza  $d$ . Alla fine del piano inclinato si muove per un tratto orizzontale liscio lungo  $h$  e urta una molla di lunghezza a riposo  $x_0$ , fissata ad un muro. Calcolare quanto deve valere la costante elastica  $k$  della molla affinché il corpo tocchi il muro con velocità nulla. Trascurando, in quest'ultimo conteggio la presenza della molla.

Valori numerici:  $m = 35 \text{ kg}$   $\alpha = 60^\circ$   $d = 10 \text{ dm}$   $x_0 = 0.01 \text{ m}$

A)  $5.94 \times 10^8 \text{ kg/s}^2$

B)  $4.20 \times 10^6 \text{ kg/s}^2$

C)  $5.82 \times 10^7 \text{ kg/s}^2$

D)  $5.94 \times 10^5 \text{ kg/s}^2$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 14

Calcolare il momento d'inerzia di una superficie cilindrica sottile (senza basi) di massa  $m$ , raggio  $r$  e altezza  $h$  rispetto ad un asse ortogonale all'asse di simmetria del cilindro e a distanza  $d$  dal suo centro di massa.

Valori numerici:  $m = 3 \text{ hg}$   $r = 2 \text{ cm}$   $h = 1 \text{ dm}$   $d = 1 \text{ dm}$

A)  $3.31 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

B)  $3.31 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

C)  $5.52 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

D)  $3.31 \times 10^{-1} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 15

Calcolare il momento d'inerzia di un'asta sottile e omogenea di massa  $m$  e lunghezza  $l$  rispetto ad un asse ortogonale all'asta e passante per il suo centro di massa.

Valori numerici:  $m = 1 \text{ hg}$   $l = 1 \text{ dm}$

A)  $5.89 \times 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

B)  $5.00 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

C)  $1.18 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

D)  $8.33 \times 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 16

Un osservatore lascia cadere un sasso, con velocità iniziale nulla, in un pozzo dalla sua sommità. Dopo un tempo  $t$  l'osservatore sente il suono dell'urto del sasso col fondo del pozzo. Determinare la profondità del pozzo trascurando il tempo impiegato dal suono per percorrere il pozzo.

Valori numerici:  $t = 8 \text{ s}$

A)  $3.14 \times 10^0 \text{ m}$

B)  $2.22 \times 10^2 \text{ m}$

C)  $1.88 \times 10^3 \text{ m}$

D)  $9.41 \times 10^2 \text{ m}$

E) nessuna delle altre



### Esercizio 17

Una palla rotola oltre il bordo di un tavolo alto  $h$  e cade sul pavimento a distanza  $d$  dal bordo del tavolo. Calcolare il modulo della velocità  $v$  della palla all'istante in cui oltrepassa il bordo.

Valori numerici:  $h = 17 \text{ dm}$   $d = 16 \text{ cm}$

A)  $1.63e+00 \text{ m/s}$

B)  $2.72e-01 \text{ m/s}$

C)  $9.05e-02 \text{ m/s}$

D)  $4.53e-02 \text{ m/s}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 18

Una porta aperta alta  $230 \text{ cm}$ , larga  $d$  e di massa  $M$  è libera di ruotare intorno ad un asse verticale passante per i cardini. La porta ha densità uniforme, spessore trascurabile ed è inizialmente ferma. Un proiettile di massa  $m$ , modulo della velocità  $v_i$  e direzione perpendicolare al piano della porta, colpisce la porta ad una distanza  $l$  dai cardini e a metà altezza e rimbalza, sempre perpendicolarmente alla porta, con velocità di modulo  $v_f$ . Determinare la velocità angolare della porta subito dopo l'urto del proiettile.

Valori numerici:  $d = 0.970162 \text{ m}$   $l = 0.402393 \text{ m}$   $M = 32 \text{ kg}$   $v_i = 3.17827e+08 \text{ m/s}$   $v_f = 4.22308e+09 \text{ m/s}$   $m = 0.0740744 \text{ kg}$

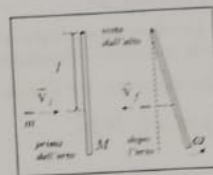
A)  $-1.16e+06 \text{ rad/s}$

B)  $2.32e+07 \text{ rad/s}$

C)  $-1.16e+07 \text{ rad/s}$

D)  $-1.14e+08 \text{ rad/s}$

E) nessuna delle altre



### Esercizio 19

Un pianeta ha massa  $M$  e raggio  $R$ . Attorno al pianeta orbita un satellite in un'orbita circolare di raggio  $r$ . Calcolare il modulo periodo  $T$  di rivoluzione del satellite.

Valori numerici:  $M = 1e+25 \text{ kg}$   $R = 7.43097e+06 \text{ m}$   $r = 1.28522e+09 \text{ m}$

A)  $1.12e+05 \text{ s}$

B)  $1.12e+04 \text{ s}$

C)  $1.12e+07 \text{ s}$

D)  $1.10e+08 \text{ s}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 20

Una ditta costruttrice di frese a controllo numerico si procura componenti elettronici presso tre ditte fornitrici la Ditta A, la Ditta B e la Ditta C. La ripartizione delle forniture da parte delle varie ditte è tale per cui l'  $x_1$  per cento dei componenti viene fornito da A, l'  $x_2$  % da B e il restante da C. Da indagini sulla qualità della produzione risulta che l'  $y_1$  per cento dei componenti prodotti dalla ditta A, l'  $y_2$  % da B e l'  $y_3$  % da C sono difettosi. I componenti prodotti dalle tre ditte vengono collocati nel magazzino della ditta costruttrice di frese mischiandoli a caso tra loro. Scegliendo casualmente uno di questi componenti dal magazzino quale sarebbe la probabilità in percentuale che questo componente sia difettoso?

Valori numerici:  $x_1 = 20$   $x_2 = 41$   $y_1 = 4$   $y_2 = 0.379182$   $y_3 = 0.744307$

A)  $1.25e+01$

B)  $-6.23e-01$

C)  $1.25e-02$

D)  $1.76e+00$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 21

Un vagone merci di massa  $m_1$  che viaggia a velocità  $v_1$  ne investe un altro di massa  $m_2$  che stava viaggiando nella stessa direzione, a velocità  $v_2$ . Trovare la velocità dei due vagoni dopo l'urto nel caso rimangano agganciati.

Valori numerici:  $m_1 = 43 \text{ t}$   $v_1 = 11 \text{ km/hour}$   $m_2 = 27 \text{ t}$   $v_2 = 1 \text{ km/hour}$

A)  $6.59e+01 \text{ m/s}$

B)  $6.59e+02 \text{ m/s}$

C)  $1.10e-01 \text{ m/s}$

D)  $6.59e-01 \text{ m/s}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 22

Quale lavoro  $L$  assorbe un disco omogeneo di diametro  $d$  e massa  $m$  per passare da fermo a  $n$  giri al minuto?

Valori numerici:  $d = 13 \text{ dm}$   $m = 22 \text{ hg}$   $n = 563$

A)  $-1.62e+03 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$

B)  $2.42e+03 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$

C)  $4.66e+02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$

D)  $8.08e+02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 23

La cabina scoperta di un ascensore sale alla velocità costante  $v_a$ . Una persona nella cabina lancia un palla verso l'alto da un'altezza  $h$  dal pavimento della cabina, che si trova ad una quota  $H$  dal suolo. La velocità iniziale della palla rispetto all'ascensore è  $v_p$ . Quale sarà l'altezza massima  $Q$ , rispetto al suolo, raggiunta dalla pallina?

Valori numerici:  $v_a = 7 \text{ m/s}$   $h = 14 \text{ dm}$   $H = 23 \text{ dm}$   $v_p = 35 \text{ km/hour}$

A)  $-1.80e+01 \text{ m}$

B)  $1.80e+01 \text{ m}$

C)  $-8.98e+00 \text{ m}$

D)  $5.99e+00 \text{ m}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 24

Se una sonda spaziale è in grado di sopportare un'accelerazione di modulo  $a$ . Calcolare il minimo raggio di curvatura  $r$  che può affrontare ad una velocità  $v$ .

Valori numerici:  $a = 187 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   $v = 2.9e+06 \text{ km/hour}$

A)  $1.74e+09 \text{ m}$

B)  $3.47e+08 \text{ m}$

C)  $3.47e+09 \text{ m}$

D)  $4.91e+09 \text{ m}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 25

Calcolare il momento d'inerzia di una sfera di massa  $m$  e raggio  $r$  rispetto ad un asse tangente alla sfera stessa.

Valori numerici:  $m = 10 \text{ hg}$   $r = 5 \text{ dm}$

A)  $5.83e-02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

B)  $3.50e+01 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

C)  $2.47e-01 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

D)  $3.50e+02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 26

Un velocista corre a velocità di modulo  $v$  su una pista circolare con un'accelerazione centripeta di modulo  $a$ . Determinare il periodo  $T$  del moto del velocista.

Valori numerici: •  $v = 3 \text{ m/s}$  •  $a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
A)  $1.88\text{e}+01 \text{ s}$  B)  $9.42\text{e}+00 \text{ s}$

C)  $1.88\text{e}+02 \text{ s}$

D)  $-1.88\text{e}+01 \text{ s}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 27

Per spostare a una distanza  $d$  una cassa di massa  $m$  su un pavimento privo di attrito, un facchino applica una forza  $F$  in una direzione inclinata di un angolo  $\alpha$  rispetto l'orizzonte. Determinare il lavoro compiuto sulla cassa dal facchino.

Valori numerici: •  $d = 4 \text{ m}$  •  $m = 52 \text{ kg}$  •  $F = 105 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$  •  $\alpha = 52^\circ$   
A)  $2.59\text{e}+02 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}$  B)  $2.59\text{e}+05 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}$  C)  $-1.29\text{e}+02 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}$

D)  $7.76\text{e}+02 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 28

Un cilindro di massa  $m$  e raggio  $r$  rotola senza strisciare lungo un piano liscio inclinato di un angolo  $\alpha$  rispetto l'orizzonte. Se il cilindro parte da fermo e il tragitto percorso sul piano inclinato ha lunghezza  $L$ , quanto vale il modulo dell'accelerazione  $a$  del centro di massa del cilindro al termine del percorso?

Valori numerici: •  $m = 60 \text{ kg}$  •  $r = 6 \text{ dm}$  •  $\alpha = 45^\circ$  •  $L = 46 \text{ dm}$   
A)  $4.62\text{e}+00 \text{ m/s}^2$  B)  $2.31\text{e}+00 \text{ m/s}^2$  C)  $4.62\text{e}+01 \text{ m/s}^2$

D)  $9.24\text{e}+00 \text{ m/s}^2$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 29

Quanto vale il periodo di oscillazione  $T$  di un pendolo semplice di lunghezza  $L$  su un pianeta sferico di massa  $M$  e diametro  $d$ ?

Valori numerici: •  $L = 15 \text{ m}$  •  $M = 1\text{e}+23 \text{ q}$  •  $d = 10207 \text{ km}$

A)  $4.81\text{e}+00 \text{ s}$

B)  $4.81\text{e}-03 \text{ s}$

C)  $4.81\text{e}+03 \text{ s}$

D)  $-9.62\text{e}+00 \text{ s}$

E) nessuna delle altre

### Esercizio 30

Un facchino spinge una cassa di massa  $m$  verso l'alto lungo un piano inclinato di un angolo  $\alpha$ . Il facchino spinge la cassa per un tratto  $L$  a velocità costante. Se  $\mu$  è il coefficiente di attrito dinamico che si esercita tra la cassa e il pavimento determinare il lavoro svolto sulla cassa dal facchino.

Valori numerici: •  $m = 6 \text{ kg}$  •  $\alpha = 36^\circ$  •  $L = 5.15125 \text{ m}$  •  $\mu = 0.214435$

A)  $4.61\text{e}+02 \text{ J}$

B)  $2.31\text{e}+02 \text{ J}$

C)  $1.38\text{e}+03 \text{ J}$

D)  $2.31\text{e}-01 \text{ J}$

E) nessuna delle altre

Risposta corretta = +1, risposta errata = -0.25 e risposta non data = 0.

N.B.: i risultati numerici DEVONO essere riportati nelle unità di misura del Sistema Internazionale.