

## **Prima prova parziale 14 novembre 2016**

- **punteggio di partenza: 0**
- **domande a risposta multipla (punteggio max: 20)**
  - risposta giusta: +2
  - risposta sbagliata: -0.5
  - nessuna risposta: 0
- **esercizi (punteggio max: 20)**
  - corretto: +10 (o suddiviso se ci sono più domande)
  - sbagliato: 5 (1 errore di calcolo), 0 (2 errori di calcolo o 1 errore di conversione) e -5 (errore concettuale)
  - non svolto: 0

### **domande a risposta multipla**

1) Qual è l'unità di misura del peso nel Sistema Internazionale?

- [A] il kg
- [B] non c'è
- [C] il Newton**
- [D] il g
- [E] il Joule

2) Quante cifre significative ha il numero 0.03450?

- [A] 6
- [B] 4**
- [C] 3
- [D] 5
- [E] 7

3) Due sfere uguali e isotrope di raggio  $R$  sono in contatto. Come dipende dal raggio  $R$  la forza che ognuna esercita sull'altra?

- [A]  $1/R$
- [B]  $1/(4R^2)$**
- [C]  $1/(2R)$
- [D]  $1/(2R^2)$
- [E] è costante

4) Sulla retta che congiunge il centro della terra con il centro della luna esiste un punto in cui un corpo è sottoposto ad una forza nulla?

- [A] Sì, e si trova equidistante dai centri di terra e luna
- [B] No
- [C] Sì, e si trova equidistante dalle superfici di terra e luna
- [D] Sì, ed è più vicino al centro della luna che a quello della terra**
- [E] Sì, ed è più vicino al centro della terra che a quello della luna

5) Un punto materiale che si muove con velocità scalare istantanea variabile lungo una traiettoria curva ha un'accelerazione vettoriale istantanea

- [A] sempre tangenziale alla traiettoria
- [B] sempre allineata al raggio di curvatura e diretta verso il centro della curva
- [C] nulla
- [D] non si può dire perché dipende dall'accelerazione scalare istantanea**
- [E] sempre perpendicolare al piano in cui giace la traiettoria

5) Due vettori ortogonali tra loro e di modulo A uguali

- [A] hanno somma vettoriale di modulo pari a  $2A$
- [B] hanno prodotto scalare nullo**
- [C] hanno somma vettoriale di modulo pari a 0
- [D] hanno prodotto scalare  $A^2$
- [E] hanno somma vettoriale di modulo pari a  $\sqrt{2}A$

6) Un arciere scocca una freccia con un angolo di  $45^\circ$  rispetto al terreno. Nel punto più alto della traiettoria

- [A] l'accelerazione della freccia è nulla
- [B] la componente orizzontale della velocità della freccia cambia segno
- [C] il peso della freccia si annulla
- [D] l'accelerazione della freccia ha solo una componente verticale pari a  $g$**
- [E] la componente verticale dell'accelerazione della freccia è massima

7) Il lavoro di una forza  $\bar{F}$  applicata a un corpo lungo un percorso  $\bar{L}$

- [A] è una quantità scalare che dipende dall'angolo tra  $\bar{L}$  e  $\bar{F}$**
- [B] è una quantità vettoriale che dipende dall'angolo tra  $\bar{L}$  e  $\bar{F}$
- [C] è una quantità scalare che dipende dall'accelerazione del corpo e da  $\bar{F}$
- [D] è una quantità vettoriale che dipende dall'angolo tra la velocità del corpo e  $\bar{F}$
- [E] è una quantità vettoriale che dipende dall'angolo tra l'accelerazione del corpo e  $\bar{F}$

8) La velocità di fuga di un corpo dalla superficie di un pianeta dipende da

- [A] massa del corpo
- [B] massa del corpo e massa del pianeta
- [C] massa del corpo e raggio del pianeta
- [D] massa del pianeta e raggio del pianeta**
- [E] massa del pianeta, raggio del pianeta e massa del corpo

9) Spostando libri da uno scaffale ad uno più in alto in un tempo  $t$ , il lavoro compiuto dipende

- [A] dalla massa dei libri
- [B] dal peso dei libri**
- [C] dall'altezza dello scaffale superiore rispetto al pavimento
- [D] dal tempo impiegato
- [E] dalla direzione dello spostamento (verticale o obliqua)

10) Come varia il periodo di un pendolo in un ascensore che si muove verso il basso con accelerazione costante  $g/2$  rispetto a quando l'ascensore è fermo?

- [A] rimane costante
- [B] di un fattore 2
- [C] di un fattore  $1/\sqrt{2}$
- [D] di un fattore  $\sqrt{2}$**
- [E] di un fattore  $1/2$

### **esercizi**

1. All'istante  $t=0$  un'automobile si mette in movimento su una pista circolare di raggio  $R=300\text{m}$ . Fino all'istante  $t_1=10\text{s}$  l'accelerazione scalare ha un valore costante  $a$  e lo spazio percorso lungo la pista fino a  $t_1$  è  $\Delta s=150\text{m}$ . Si determini il modulo dell'accelerazione vettoriale all'istante  $t_1$ .  **$|a|=4.2 \text{ m/s}^2$**

2. Una palla è lanciata su per un piano inclinato senza attrito. Se la velocità iniziale alla base del piano inclinato è  $v_0=4\text{m/s}$  e l'angolo formato con il piano orizzontale è  $\alpha=30^\circ$ , dopo quanto tempo la palla ritorna al punto di partenza?  **$t=1.6 \text{ s}$**

3. Una cassa viene spinta giù dalla cima di un piano inclinato scabro (coefficiente di attrito  $f_a=0.2$ ) di altezza  $h=4\text{m}$ . Se il piano forma un angolo  $\alpha=30^\circ$  con l'orizzontale, con quale velocità arriva in fondo al piano inclinato?  **$v=7.2 \text{ m/s}$**

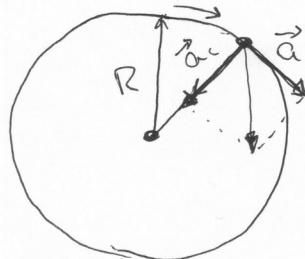
4. Calcolare la velocità in m/s di un satellite su un'orbita circolare a 500km dalla superficie della terra.  $R_T=6.4\cdot10^6\text{km}$  e  $M_T=6.0\cdot10^{24}\text{kg}$ .  **$v=7600 \text{ m/s}$**

### ESERCIZIO 1

raggio circonferenza  $R = 300 \text{ m}$

spazio percorso fino a  $t_1 = 10 \text{ s}$   $\Delta s = 150 \text{ m}$

accelerazione costante  $|\vec{a}| = 2 \cdot \frac{\Delta s}{t_1^2} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

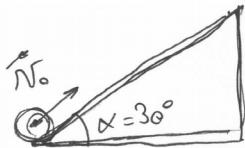


dopo  $t_1$ ,  $v_1 = |\vec{a}| \cdot t_1 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

accelerazione centripeta  $|\vec{a}_c| = \frac{v_1^2}{R} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$|\vec{a}_{\text{tot}}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{a}_c|^2} = 4.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

## ESERCIZIO 2



$v_0 = 4 \text{ m/s}$  velocità alla partenza

angolo con l'orizzontale  $\alpha = 30^\circ$

Si tratta di un moto uniformemente accelerato.

L'accelerazione a cui è sottoposta la palla nel suo moto è pari alla componente dell'accelerazione di gravità

parallela alla superficie del piano,  $a_{\parallel} = g \cdot \sin \alpha = 4.9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$v_1 = v_0 - a_{\parallel} t \quad v_1 = -v_0$$

$$-2v_0 = -g_{\parallel} t \quad \boxed{t = \frac{2v_0}{g_{\parallel}} = 1.6 \text{ s}}$$

Notare che: il tempo per salire è uguale a quello per scendere!

- Alternative (infilmente più complesse...):

altezza massima ~~da~~ h da  $\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh \quad h = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{g} = 0.82 \text{ m}$

percorso lungo il piano  $l = \frac{h}{\sin \alpha} = 1.6 \text{ m}$

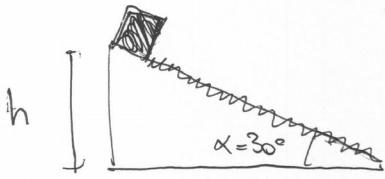
$$l = \frac{1}{2} (v_0 + v_1) t \quad \text{per salire } v_1 = 0 \rightarrow t_{\text{sal}} = \frac{2l}{v_0} = 0.82 \text{ s}$$

$$\rightarrow t_{\text{tot}} = 2 \cdot t_{\text{sal}}$$

$$\text{oppure } t_{\text{disc}} = \sqrt{\frac{2l}{g_{\parallel}}} = 0.82 \text{ s}$$

oppure ... infinite permutazioni delle equazioni del moto uniformemente accelerato...

### Esercizio 3



angolo piano inclinato  $\alpha = 30^\circ$

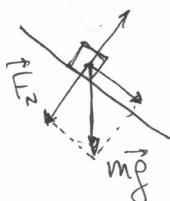
altezza di partenza  $h = 4 \text{ m}$

coefficiente di attrito  $f_a = 0.2$

$$\Delta K = \Delta U - L_a$$

$$F_N = mg \cos \alpha$$

$\hookrightarrow$  lavoro forza di attrito



$$L_a = F_a \Delta s$$

$$F_a = F_N \cdot f_a = f_a mg \cos \alpha$$

$$\Delta s = \frac{h}{\sin \alpha} \rightarrow L_a = f_a mg h \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} =$$

$$= f_a mg h \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$\Delta K = \Delta U - L_a$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh - f_a mg h \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$v^2 = 2gh \left(1 - \frac{f_a}{\operatorname{tg} \alpha}\right)$$

$$v = \sqrt{2gh \left(1 - \frac{f_a}{\operatorname{tg} \alpha}\right)} = 7.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Esercizio 4

$$R_T = 6.5 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$M_T = 6.0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

Un satellite si trova in orbita ad una altezza  $h = 500 \text{ km}$  sulla superficie terrestre.

→ distanza dal centro della terra  $R = R_T + h = 6.9 \cdot 10^6 \text{ m}$

In un'orbita circolare il satellite è sottoposto ad una forza centripeta

$$F_c = m \frac{v^2}{R}$$

che equaopia l'attrazione dovuta alla gravità

$$F_g = G \frac{M_T m}{R^2}$$

$$\rightarrow F_g = F_c \rightarrow G \frac{M_T m}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R}} = 7600 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$