

# Prova scritta di fisica per tecnologie alimentari del 15/11/2019

Nome

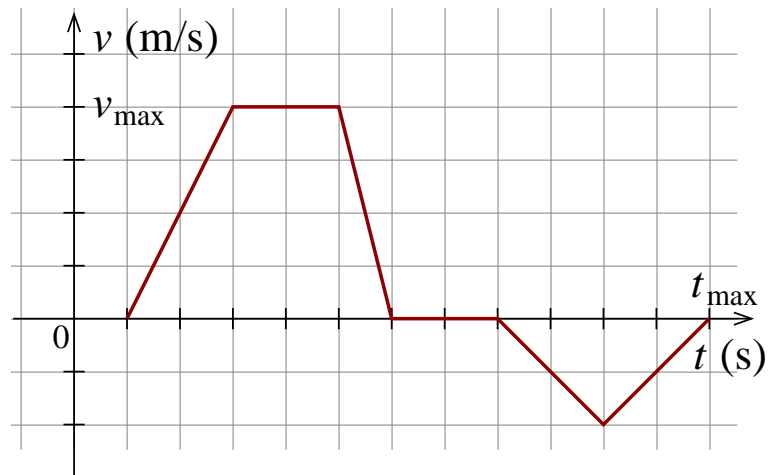
Cognome

Anno di immatr.

- Scrivere nome e cognome su questo foglio (da riconsegnare) e sui fogli protocollo.
- Leggere con attenzione il testo, ciò che è dato e ciò che è richiesto;
- Prestare attenzione alle unità di misura e a distinguere gli scalari dai vettori;
- Spiegare a parole i calcoli e le scelte effettuate, commentando criticamente i risultati ottenuti;

## Esercizio 1 (9)

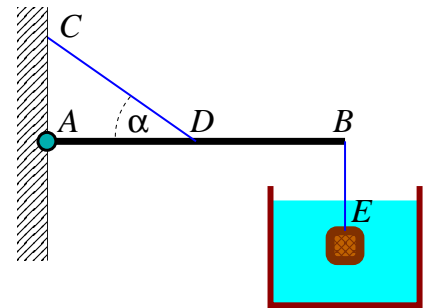
Un ascensore di massa  $m_1 = 620$  kg (inclusa la persona al suo interno) ha una velocità verso l'alto rappresentata dal grafico a fianco, in cui  $v_{\max} = 4.0$  m/s e  $t_{\max} = 24$  s. Al tempo  $t_1 = 2$  s la sua altezza, cioè la sua posizione verticale rispetto al suolo, vale  $y_0 = 9,0$  m.



- Quanto vale l'accelerazione all'istante  $t_A = 4$  s?
- Quanto vale l'accelerazione all'istante  $t_B = 8$  s?
- Quanto vale l'accelerazione all'istante  $t_C = 22$  s?
- Quanto vale l'energia cinetica  $K_1$  del sistema al tempo  $t_1 = 2$  s?
- Quanto vale l'energia cinetica  $K_2$  del sistema al tempo  $t_2 = 10$  s?
- Quanto vale la variazione di energia potenziale tra gli istanti  $t_1$  e  $t_2$ ?
- Qual è la potenza media  $\bar{p}$  erogata dal motore tra  $t_1$  e  $t_2$ ?
- In quale istante l'ascensore raggiunge la sua altezza massima? Quanto vale l'altezza massima?
- Quanto è alto l'ascensore alla fine del percorso?

## Esercizio 2 (9)

Un'asta  $AB$  omogenea di lunghezza  $l = 0,90$  m e massa  $m_1 = 16,6$  kg è incernierata ad una parete verticale e sorretta in posizione orizzontale da una corda  $CD$  attaccata al punto medio  $D$  dell'asta, come indicato in figura. La corda forma con l'asta un angolo  $\alpha = 40,0^\circ$  ed ha massa trascurabile. All'estremità dell'asta è appeso, tramite una corda  $BE$ , un oggetto di piombo (di densità  $\rho = 11,3$  kg/dm<sup>3</sup>) il cui volume è  $V_2 = 1,1$  dm<sup>3</sup>. L'oggetto di piombo è completamente immerso in un secchio contenente acqua.



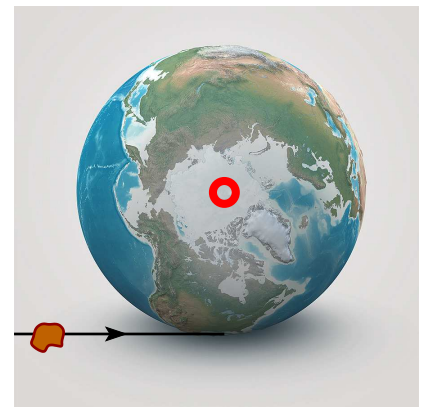
- Determinare la spinta di Archimede sul corpo immerso.
- Determinare la tensione della fune  $BE$ .
- Utilizzando il bilancio delle forze e dei loro momenti rispetto ad un opportuno centro di riduzione, determinare la tensione della corda  $CD$
- Determinare le componenti della forza che l'asta esercita sulla parete nel punto  $A$ .

## Esercizio 3 (8)

La Terra ruota intorno al suo asse in 24 ore.

- Determinare il momento di inerzia della Terra, approssimandola ad una sfera omogenea di raggio  $R = 6370$  km e massa  $M = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg.
- Determinare il momento angolare della Terra rispetto al suo asse di rotazione.

Un asteroide di massa  $m = 16,6 \cdot 10^{16}$  kg che si muove nel piano dell'equatore si schianta sulla Terra in un punto dell'equatore con velocità  $v = 5,4 \cdot 10^5$  m/s perpendicolare all'asse terrestre, come in figura.



- Determinare il momento angolare dell'asteroide rispetto all'asse di rotazione terrestre
- Determinare il momento di inerzia del sistema Terra-asteroide dopo l'urto.
- Utilizzando la conservazione del momento angolare, determinare il nuovo periodo di rotazione terrestre. In particolare, calcolare di quanti secondi aumenta (o diminuisce) il periodo di rotazione terrestre.

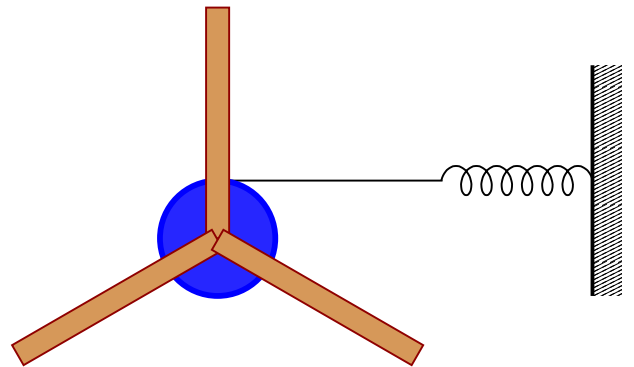
**Esercizio 4 (6)**

Un tubo a forma di U contiene una certa quantità di acqua di densità  $\rho_0 = 1000 \text{ Kg/m}^3$ . Nell'imboccatura di destra viene versato dell'olio (densità  $\rho_2 = 924 \text{ Kg/m}^3$ ) mentre nell'imboccatura di sinistra viene versato dell'alcool di densità incognita  $\rho_1$ . Si raggiunge un equilibrio statico in cui tutto l'olio è contenuta nella parte destra del tubo mentre tutto l'alcool è contenuto in quella sinistra. L'altezza dell'olio nel tubo è  $h_2 = 492 \text{ mm}$  mentre quella dell'alcool è  $h_1 = 555 \text{ mm}$ . La differenza di livello tra la superficie superiore dell'olio e quella superiore dell'alcool è  $y_2 - y_1 = -26,0 \text{ mm}$ .

- Dopo avere fatto un disegno del sistema in esame, determinare la densità  $\rho_1$  dell'alcool.

**Esercizio 5 (9)**

Un'elica a 3 pale si può schematizzare come un corpo rigido costituito da 3 aste di lunghezza  $l_1 = 48 \text{ cm}$  e massa  $m_1 = 0,85 \text{ kg}$  ciascuna, collegate ad una estremità da un disco omogeneo di massa  $m_2 = 0,56 \text{ kg}$  e raggio  $r_2 = 14 \text{ cm}$ , come in figura.



- Determinare il momento di inerzia dell'elica (aste e disco) rispetto al centro di simmetria, che è anche il centro di rotazione dell'elica nel piano.

Per mettere in movimento l'elica, si avvolge attorno al disco un filo di massa trascurabile collegato ad una molla allungata di  $l_2 = 38 \text{ cm}$  rispetto alla sua lunghezza a riposo. Quando la molla raggiunge la posizione di riposo, l'elica ruota con una velocità angolare  $\omega = 7,8 \text{ rad/s}$ .

- Determinare l'energia cinetica finale dell'elica.
- Calcolare la costante elastica della molla.
- Calcolare il momento torcente della molla rispetto all'asse di rotazione dell'elica, nell'istante iniziale in cui l'elica è ancora ferma.
- Dopo l'azione della molla, l'elica si ferma a causa delle forze di attrito in un tempo pari a  $t = 27 \text{ s}$ . Calcolare il momento medio delle forze di attrito rispetto all'asse di rotazione dell'elica.