



**Esami di maturità professionale  
Profilo natura, paesaggio ed  
alimentazione**

**Sessione 2018- MP2**

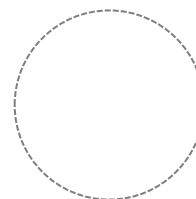
**Scienze naturali 2**

Istituto scolastico: .....

Nome e cognome: .....

Professione: .....

Classe: .....



Durata dell'esame: 120 minuti.

Punteggi e nota:

Esame Fisica	Punti	Nota
--------------	-------	------

**Disposizioni generali:**

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Puoi utilizzare il seguente materiale di supporto: un formulario tecnico a scelta, 10 pagine manoscritte di "appunti" e di formule, una calcolatrice tascabile. Non sono ammessi esempi già risolti, esercizi o esami precedenti.
- c) La soluzione di ogni problema deve essere redatta su un foglio separato. I risultati finali devono essere evidenziati (sottolineati).
- d) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.
- e) Alla fine dell'esame devi riconsegnare tutto il materiale distribuito.

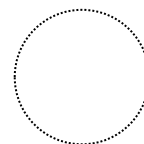
**Disposizioni particolari:**

- a) Utilizza per la risoluzione dei problemi, dove necessario, il valore di  $9.81 \text{ m/s}^2$  quale valore per l'accelerazione gravitazionale terrestre.

Il docente responsabile: .....

Luogo e data dell'esame: .....

Nome e cognome: .....



### Problema 1 – Esperienza sul moto

[15 pt]

Un vecchio documentario mostra un pesante disco di ottone che viene fatto scivolare su di un tavolo di vetro orizzontale molto liscio.

Le immagini mostrano due esperienze distinte, descritte qui di seguito.

Nella **prima esperienza**, il disco si muove dopo aver ricevuto una spinta iniziale.

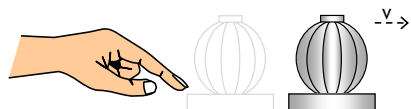


Figura 1

Nella **seconda esperienza**, il disco è tirato da un filo cui è attaccato un oggetto di massa  $m_A$ .

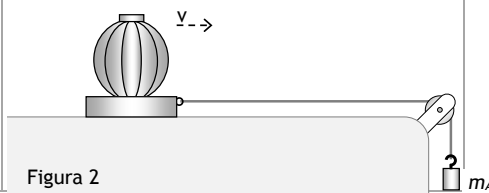


Figura 2



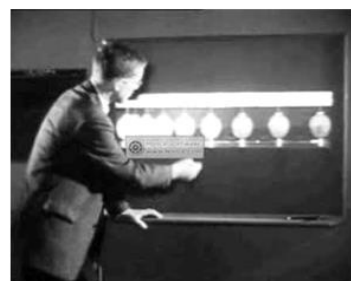
Trascura completamente sia l'attrito di scivolamento sia la resistenza dell'aria.  
La massa totale del disco è  $m_d = 1.80$  kg.

Risolvi i seguenti esercizi.

- A) I. La posizione del disco è registrata mediante dei fotogrammi scattati regolarmente ogni 1.00 s. A quale delle due esperienze si riferisce la fotografia riportata qui a destra?

II. Di quale tipo di moto si tratta?

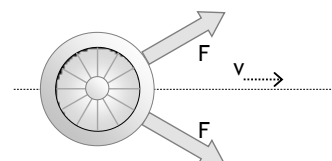
[1.5 pt]

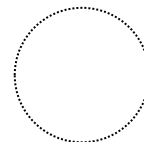


- B) Disegna le forze esercitate sul disco nella prima esperienza: considera un istante qualsiasi del movimento del disco successivo alla spinta. Per ogni forza indica per esteso quale corpo la esercita. [3 pt]

*Nota: gli esercizi che seguono si riferiscono unicamente alla seconda esperienza!*

- C) Il disco parte da fermo e si muove con un'accelerazione costante di  $0.386 \text{ m/s}^2$ .  
Calcola la distanza percorsa  $x$  (m) e la velocità raggiunta  $v$  (km/h) al tempo  $t = 6.00$  s. [3 pt]
- D) Il disco parte da fermo e si muove con un'accelerazione costante  $a = 0.386 \text{ m/s}^2$ .  
Determina la massa  $m_A$  (kg) dell'oggetto agganciato al filo (vedi figura 2). Il filo ha una massa trascurabile. [3 pt]
- E) Ammettiamo che sul disco siano esercitate nello stesso tempo due forze orizzontali, entrambe di intensità pari a  $F = 0.695 \text{ N}$ , le cui direzioni formano ciascuna un angolo di  $30.0^\circ$  rispetto alla direzione del moto (vedi schema a destra, veduta dall'alto).  
Calcola l'intensità della forza risultante. [3 pt]



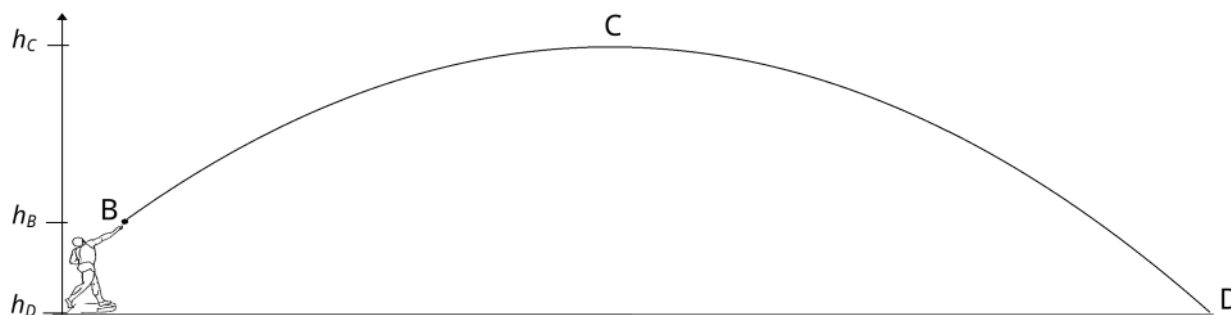


Nome e cognome: .....

## Problema 2 – Getto del peso

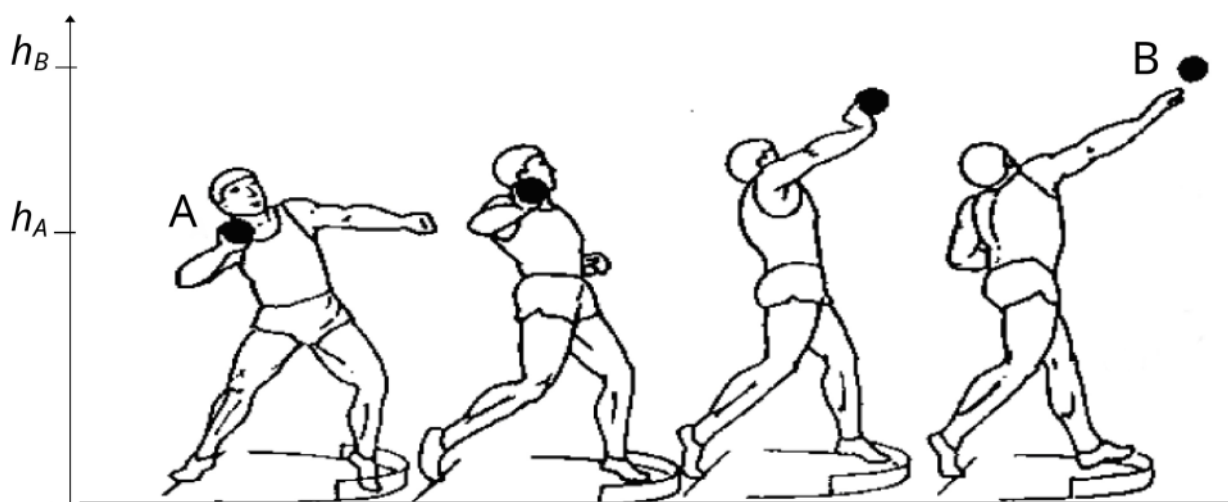
[15 pt]

Un atleta getta un “peso” di 7.00 kg. Il peso ha lasciato la mano dell'atleta in B, ha raggiunto la massima quota in C ed ha toccato il suolo in D (vedi la prima figura). In B il peso ha una velocità di 14.0 m/s ed una quota  $h_B = 2.10$  m. Le quote di C e D sono rispettivamente  $h_C = 5.80$  m e  $h_D = 0.00$  m. Trascura la resistenza dell'aria.



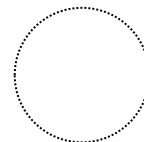
- A) Calcola l'energia cinetica del peso quando lascia la mano dell'atleta (in B). [3 pt]
- B) Calcola l'energia cinetica quando il peso raggiunge l'altezza massima di 5.80 m (in C). [3 pt]
- C) Con quale velocità (intensità) il peso giunge a terra? [3 pt]

Durante il getto (vedi la figura seguente) il peso passa dalla posizione A alla posizione B sotto l'azione della forza di gravità e della forza dell'atleta (trascura la resistenza dell'aria). In A il peso ha una velocità di 5.00 m/s ed una quota  $h_A = 1.60$  m. In B il peso ha una velocità di 14.0 m/s ed una quota  $h_B = 2.10$  m



- D) Calcola il lavoro compiuto dalla forza di gravità sul “peso” in questa fase. [3 pt]
- E) Calcola il lavoro compiuto dall'atleta sul “peso” in questa fase. [3 pt]

Nome e cognome: .....



### Problema 3 – Lancia vapore

[15 pt]

Alcune macchine da caffè sono munite di «lancia vapore».

La lancia vapore è costituita da un tubicino di metallo dal quale esce del vapore che scalda le bevande fredde.

Considera la seguente situazione. In una tazza che contiene 1.70 dl di latte alla temperatura iniziale di 6.00°C viene inserita la lancia, la quale eroga al suo interno del vapore a 120°C. Dopo un po' la temperatura del miscuglio latte-acqua è di 60°C.



#### Dati:

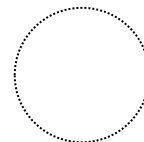
- Densità del latte:  $\rho_l = 1.08 \frac{kg}{dm^3}$
- Calore specifico del latte:  $c_l = 3.90 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$
- Calore specifico del vapore:  $c_v = 1.93 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$
- Calore specifico dell'acqua:  $c_{ac} = 4.19 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$
- Calore latente di vaporizzazione/condensazione del vapore:  $L_v = 2'250 \frac{kJ}{kg}$

Supponi che tutto il vapore si trasformi in acqua e trascura il calore che la tazza (contenitore) assorbe e che cede all'ambiente esterno.

- A) Determina il volume del latte in  $dm^3$ . [1 pt]
- B) Determina la massa di latte contenuta nella tazza. [1 pt]
- C) In un unico grafico rappresenta qualitativamente la temperatura in funzione dell'energia calorica, per il latte e per il vapore. [4 pt]
- D) Calcola quanta energia cede il vapore al latte passando da 120°C a 60°C. [4 pt]

Se non hai risposto alla domanda "D)" usa - per rispondere alla domanda seguente - il valore  $Q_v = -38,0 kJ$ .

- E) Calcola la massa di vapore che si riversa nel latte. [5 pt]



Nome e cognome: .....

**Problema 4 – Pallone scientifico [15 pt]**

Un ente spaziale vuole inviare un pallone con strumenti scientifici a decine di km di altezza nella stratosfera per eseguire delle misurazioni scientifiche. Questo “pallone scientifico” è composto essenzialmente dalle 3 parti seguenti:

- *L'involucro del pallone.*
- *L'elio all'interno dell'involucro.*
- *La strumentazione scientifica esterna.*



[www.nasa.gov](http://www.nasa.gov) 2017/02/23

Altri dati:

- *Costante universale dei gas:*  $R \cong 8,314 \frac{J}{mol \cdot K}$
- *Unità di pressione:*  $1 \text{ bar} = 100'000 \text{ Pa}$

- A) Il pallone al suolo viene riempito con  $10'500 \text{ m}^3$  di elio a una temperatura di  $15.0^\circ\text{C}$  e una pressione di 990 mbar.  
Determina la massa di elio immessa nel pallone. [1 pt]

Dati: La densità dell'elio a  $15.0^\circ\text{C}$  e 990 mbar è di  $0.166 \text{ kg/m}^3$ .

- B) Se non lo si fissasse al suolo con delle funi il pallone si alzerebbe in volo. Appena prima di venire lasciato libero il pallone scientifico viene trattenuto da una fune tesa verticalmente. In questa situazione rispondi alle domande.
- I. Rappresenta uno schema di tutte le forze che agiscono sul sistema “pallone scientifico” e indica chiaramente chi le esercita. [3 pt]
- II. Calcola tutte le forze che agiscono sul pallone mentre è fermo al suolo. [5 pt]

Dati:

- Il volume dell'involucro è  $1.86 \text{ m}^3$ ,
  - la massa dell'involucro è 1'690 kg,
  - il volume della strumentazione è di  $0.125 \text{ m}^3$ ,
  - la massa della strumentazione scientifica è di 112 kg,
  - la densità dell'aria al suolo a  $15.0^\circ\text{C}$  e 990 mbar è di  $1.22 \text{ kg/m}^3$ .
- C) Ipotizza che a 25.0 km di quota il “pallone scientifico” si trovi in equilibrio.  
Ricava le informazioni necessarie dal grafico allegato per determinare il volume in  $\text{m}^3$  che dovrebbe occupare il “pallone scientifico”. [3 pt]
- D) Considera ora solo l'elio e trattalo come un gas ideale.  
Determina il volume in  $\text{m}^3$  che occuperebbe l'elio a 20.0 km di altezza dal suolo, ricavando i dati necessari dal grafico allegato.  
Ricorda che inizialmente vengono immessi  $10'500 \text{ m}^3$  di elio a una temperatura di  $15.0^\circ\text{C}$  e una pressione di 990 mbar. [3 pt]

Nome e cognome: .....

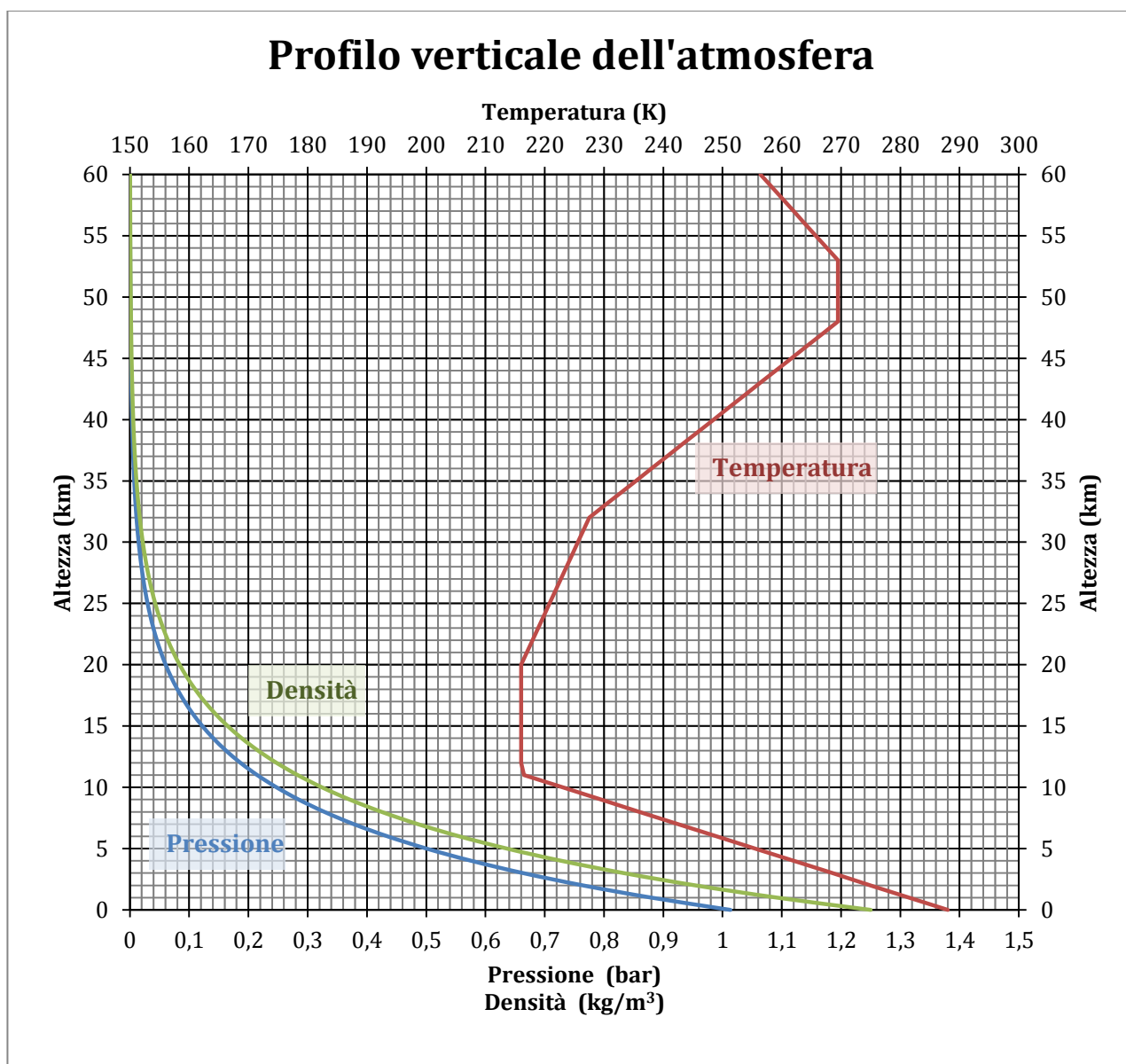
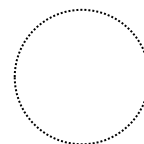
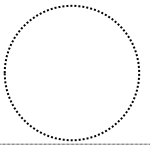


Fig1: il grafico riporta la temperatura dell'aria, la pressione dell'aria e la densità dell'aria in funzione all'altezza dal suolo al livello del mare.



Nome e cognome: .....

**Domanda 1**

**[2pt]**

Quale caratteristica mostrano i gas serra nei confronti della radiazione elettromagnetica?

- ☐ A) Sono in grado di trattenere la radiazione proveniente dal Sole
- ☐ B) Sono in grado di riflettere la radiazione proveniente dal Sole
- ☐ C) Sono in grado di assorbire la radiazione proveniente dalla superficie della Terra
- ☐ D) Sono totalmente trasparenti sia alla radiazione proveniente dal Sole sia alla radiazione

**Domanda 2**

**[1pt]**

Come sono distribuiti con buona approssimazione i componenti principali dell'aria nella troposfera?

- ☐ A) Ossigeno 78% e idrogeno 21%
- ☐ B) Ossigeno 78% e azoto 21%
- ☐ C) Azoto 78% e ossigeno 21%
- ☐ D) Ossigeno 78% e anidride carbonica 21%

**Domanda 3**

**[1pt]**

Quali fonti di energia, tra quelle qui di seguito elencate, non è da ritenere rinnovabile?

- ☐ A) Combustibili nucleari (es. uranio e plutonio)
- ☐ B) Geotermica
- ☐ C) Legna
- ☐ D) Biomassa (es mais e colza)

**Domanda 4**

**[1pt]**

Da quale punto cardinale provengono generalmente le perturbazioni che investono l'Europa?

- ☐ A) Nord
- ☐ B) Sud
- ☐ C) Est
- ☐ D) Ovest

**Domanda 5**

**[1pt]**

Come si chiama il vento caldo e secco proveniente da Nord che interessa il Ticino?

- ☐ A) Scirocco
- ☐ B) Porlezзино
- ☐ C) Favonio
- ☐ D) Maestrale

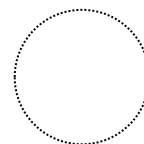
**Domanda 6**

**[1pt]**

Quale dei seguenti valori rappresenta con buona approssimazione la densità del corpo umano?

- ☐ A) 1.00 kg/cm<sup>3</sup>
- ☐ B) 1.00 kg/m<sup>3</sup>
- ☐ C) 1.00 g/dm<sup>3</sup>
- ☐ D) 1.00 kg/dm<sup>3</sup>

Nome e cognome: .....

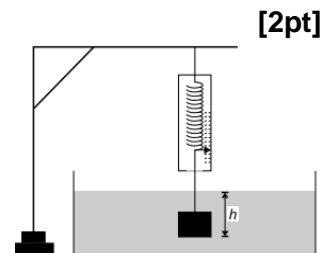


### Domanda 7

Un blocco di alluminio di  $10.0 \text{ dm}^3$  è appeso ad un dinamometro tramite un filo di massa trascurabile.

In seguito, il blocco viene immerso completamente nell'acqua, come in figura. La densità dell'acqua è di  $1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , quella dell'alluminio è di  $2.70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Quale valore leggi sul dinamometro?

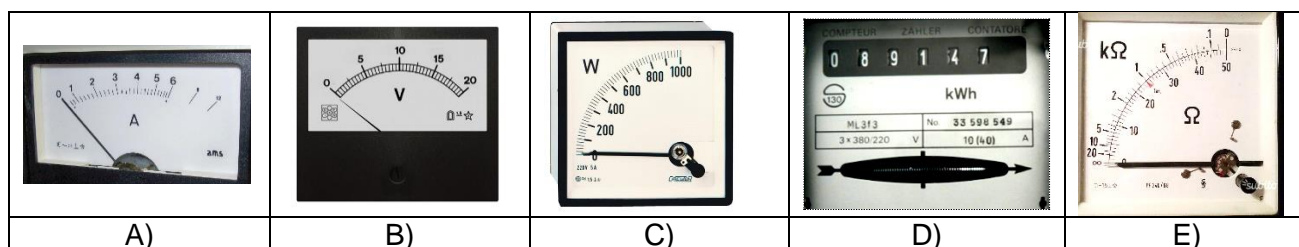
- ☐ A) 265 N
- ☐ B) 212 N
- ☐ C) 167 N
- ☐ D) 98.1 N



[2pt]

### Domanda 8

Devi misurare la quantità di energia utilizzata da un consumatore sull'arco di una giornata, quale degli strumenti seguenti utilizzi?



[1pt]

### Domanda 9

Per decorare l'albero di Natale, Chiara decide di raddoppiare la lunghezza della ghirlanda luminosa dell'anno scorso. Le lampadine della ghirlanda sono tutte uguali e poste in serie. Anche la tensione elettrica fornita è la stessa di prima.

Allora la luce delle singole lampadine della nuova ghirlanda:

- ☐ A) è aumentata
- ☐ B) è diminuita
- ☐ C) è restata la stessa
- ☐ D) dipende dal tipo di lampadina

[1pt]

### Domanda 10

In un ufficio 12 persone possiedono ciascuna un computer da 500 W. Il circuito della rete è alimentato a 230 V ed è protetto da un fusibile di 20 A. Quanti computer possono funzionare contemporaneamente prima che il fusibile interrompa il circuito?

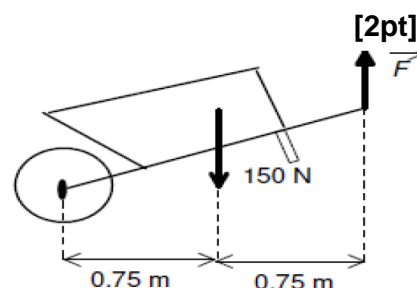
- ☐ A) 12
- ☐ B) 10
- ☐ C) 9
- ☐ D) 6

[2pt]

### Domanda 11

La carriola schematizzata in figura ha un peso complessivo di 150 N. Le braccia della persona esercitano una forza verticale alle estremità dei manici. In base alle informazioni riportate in figura, la forza F delle braccia vale:

- ☐ A) 300 N
- ☐ B) 225 N
- ☐ C) 75 N
- ☐ D) 50 N



[2pt]