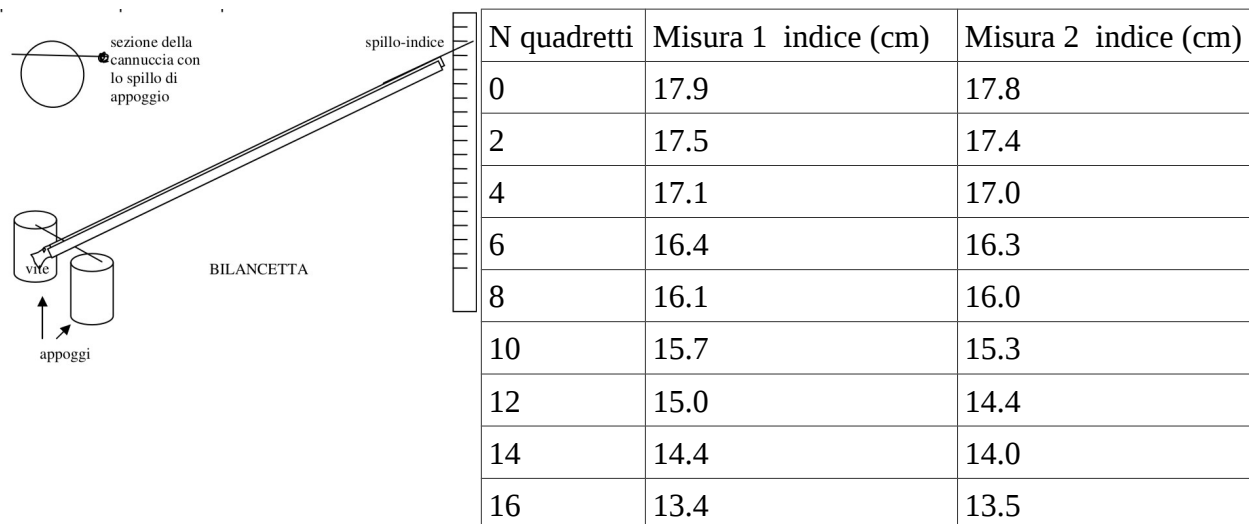


**Classe I sezione E**  
**6 dicembre 2011**  
**Verifica di fisica**  
**Prof. Alberto Meroni**

**Bilance e bilancine**

Rispondere alle seguenti domande, in maniera chiara e spiegando il ragionamento seguito. 25 punti sono riservati per l'ordine e la chiarezza della spiegazione.



Giuliano, utilizzando una bilancia simile a quella da voi utilizzata si vuole misurare la massa di un campione di alluminio da cucina di forma quadrata di lato  $0.5\text{ cm}$ . Vengono utilizzati come masse campione dei quadretti di carta di lato un centimetro ottenendo i dati per la posizione dello spillo sul righello come in tabella.

1. Scrivi una tabella di taratura contenente i risultati delle misure precedenti della posizione dell'indice dello spillo al variare del numero di quadratini. [10 punti]
2. Il quadratino di alluminio viene messo sulla bilancia e la posizione della punta dello spillo indica  $15.9\text{ cm}$ . Scrivere il risultato per la misura della massa del quadratino di alluminio in quadratini di carta ed il suo errore percentuale. [10 punti]
3. Se invece dei quadratini di carta si utilizzassero dei quadratini di alluminio della stessa massa si otterrebbe una tabella di taratura diversa? La bilancia risulterebbe più sensibile, meno sensibile o dotata della stessa sensibilità? [10 punti]
4. Per determinare la massa dei quadretti di carta si usa una bilancia a due bracci, simile a quella da voi utilizzata e si mette in un bicchiere un foglio di carta uguale a quella utilizzata per ricavare i quadretti di carta. Il foglio ha le dimensioni di  $210\text{ mm}$  di larghezza e  $300\text{ mm}$  di altezza. La bilancia viene equilibrata con pesetti da  $1\text{ g}$  e da  $0.3\text{ g}$ . Qual è la sensibilità della bilancia supponendo trascurabile l'attrito dello snodo? Occorrono 4 pesetti grandi più alcuni pesetti piccoli. 3 pesetti piccoli sono insufficienti e quattro sono troppi. Qual è la misura della massa del foglio di carta espressa correttamente? Qual è l'errore percentuale della misura? Qual è la massa di un quadretto, correttamente espressa? [15 punti]
5. Qual è la massa del quadratino di alluminio? Scrivere la misura correttamente e calcolare anche l'errore percentuale. [25 punti]
6. Se un volume di  $1\text{ cm}^3$  di alluminio ha una massa di  $2.7\text{ g}$  qual è lo spessore del quadretto di alluminio? [10 punti]

**Classe I sezione E**  
**10 novembre 2011**  
**Verifica di Fisica**  
**prof. Alberto Meroni**

Risolvere i seguenti esercizi in modo chiaro e spiegando il ragionamento seguito. Si utilizzi ove possibile la notazione scientifica. Si tenga conto che l'ordine dello svolgimento (in tutti i sensi) verrà valutato.

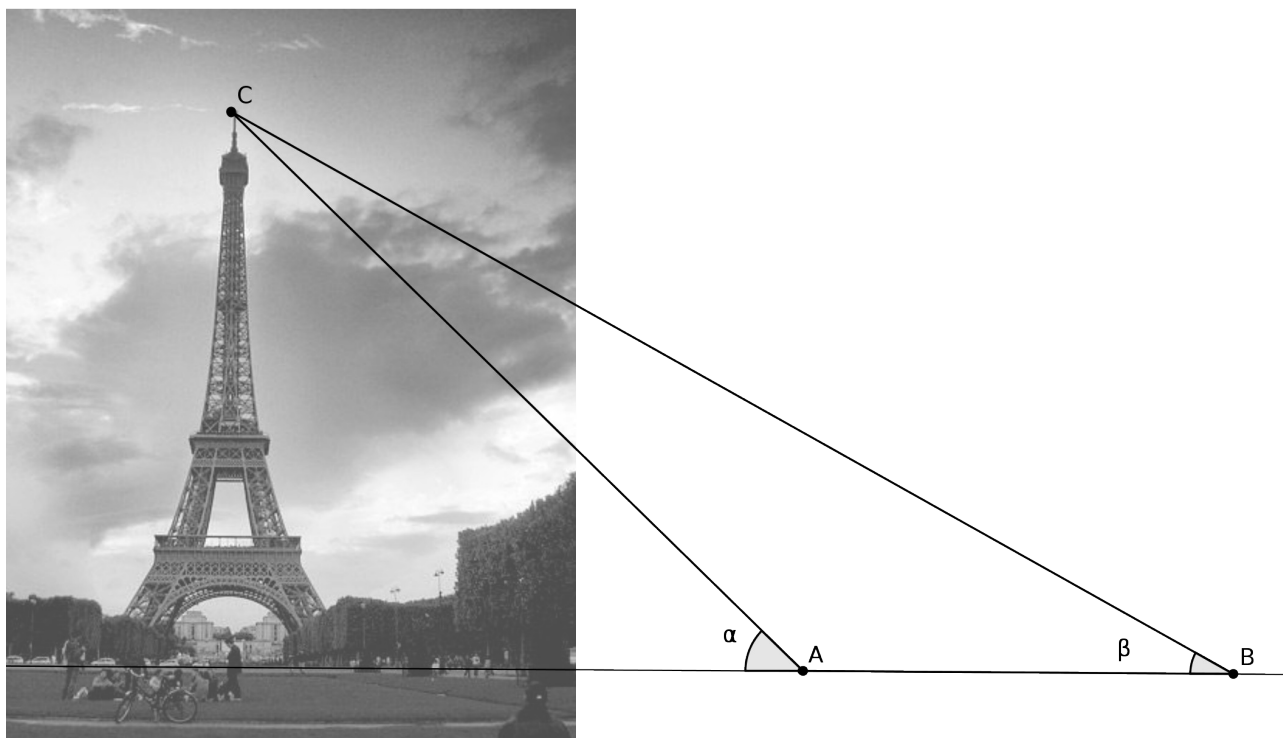
1. Con riferimento ai due esperimenti sullo spessore del tratto di matita e delle dimensioni della molecola di acido oleico, quali sono i punti in comune tra i due esperimenti? (15 punti)
2. Giuliano, dopo aver misurato con la triangolazione l'altezza della torre Eiffel, decide di determinare lui stesso le dimensioni della molecola di acido oleico. Tornato a scuola sostiene di avere ottenuto come risultato per l'altezza della molecola  $h = (2.1 \pm 0.1) \times 10^{-9}$  m e di aver utilizzato per la misura la macchia circolare formata da una intera bottiglia da litro di acido oleico in soluzione di pentano al 5%. Ipotizzare dove Giuliano avrebbe potuto fare la misura (dopo aver calcolato le dimensioni della macchia) e di conseguenza dove potrebbe abitare perché la sua affermazione sia vera. (30 punti)
3. Armando, amico di Giuliano, decide di misurare quanta pioggia è caduta durante il fine settimana a Trento usando un pluviometro. Di solito si esprime questa quantità in millimetri di pioggia caduta. Spiegare cosa si intende quando si dice che sono caduti 10 mm di pioggia. Armando utilizza un cilindro graduato in millilitri che raccoglie l'acqua caduta in un imbuto di diametro  $d = 28$  cm (esposto ovviamente alla pioggia) raccogliendo 527 millilitri di acqua. Quanti millimetri di pioggia sono caduti? Per quale motivo si utilizza un imbuto? In cosa questa misura è simile a due esperimenti sopra citati? (30 punti)

L'ordine verrà valutato fino ad un massimo di 25 punti.

**Classe prima sezione E**  
**18 ottobre 2011**  
**Tema di Fisica**  
**Prof. Alberto Meroni**

Rispondere alle seguenti domande, in maniera chiara e spiegando il ragionamento seguito..

Giuliano vuole sapere l'altezza della torre Eiffel ed, anziché guardare su Wikipedia, decide di misurarla, ricorrendo ad una tecnica di triangolazione. Si pone perciò in A e misura con un goniometro (sensibilità  $1^\circ$ ) l'angolo  $\alpha$ , quindi in B, misurando l'angolo  $\beta$  e con una corda metrica centimetrata la distanza  $AB$ .



I dati risultano  $\alpha=46^\circ$ ,  $AB=112\text{ m}$ ,  $\beta=37^\circ$ .

1. Si scrivano in maniera corretta i risultati delle tre misure, la loro incertezza ed il loro errore percentuale. (10 punti)
2. Come visto a lezione si determini con un disegno in scala la misura della torre Eiffel. (30 punti)
3. Si determini l'incertezza della misura ed il suo errore percentuale. (15 punti)
4. Si determini la misura della torre Eiffel in unità astronomiche ( $1\text{ u.a.}=1.5\times 10^{11}\text{ m}$ ) esprimendo il risultato in notazione scientifica. (10 punti)
5. Si determini l'ordine di grandezza del tempo in secondi impiegato per risolvere questo compito. (10 punti)

L'ordine dello svolgimento verrà valutato con un massimo di 25 punti.

**Il seguente foglio può essere trattenuto dallo studente e usato a casa per meditazione e revisione personale.**

**Classe I sezione E**  
**24 aprile 2012**  
**Verifica di Fisica**  
**Prof. Alberto Meroni**

Risolvere i seguenti esercizi in modo chiaro e spiegando il ragionamento seguito.

1. L'ineffabile Giuliano vuole spostare un armadio. Ha determinato che quando è vuoto occorre una forza di  $354 \text{ N}$  per spostarlo (l'armadio ha una massa di  $120 \text{ kg}$ ). Ora che è parzialmente riempito gli occorre una forza pari a  $460 \text{ N}$  per muoverlo. Quale massa è stata aggiunta nell'armadio? E quanto vale il coefficiente di attrito statico?
2. A questo punto Giuliano si reca sul pianeta X, ovviamente con la sua inseparabile pesapersone. Sul pianeta X la pesapersone indica  $85 \text{ kg}$  quando Giuliano vi sale, mentre sulla terra indica di solito  $71 \text{ kg}$ . Quanto vale la costante  $g$  sul pianeta X?
3. Se Giuliano trasportasse il suo armadio con il suo contenuto (ed il relativo pavimento) sul pianeta X, quale forza dovrebbe esercitare parallelamente al pavimento per muoverlo?
4. A questo punto Giuliano decide di costruire un dinamometro. Utilizza una molla con costante elastica  $k=800 \text{ N/m}$ . Se vuole avere una sensibilità di  $1 \text{ N}$ , quale deve essere la distanza tra due tacche successive del dinamometro?
5. Se la molla a riposo è lunga  $7 \text{ cm}$  ed ha una portata di  $25 \text{ N}$ , qual è la sua lunghezza quando segna  $18 \text{ N}$ ?
6. Qual è la sensibilità del dinamometro sul pianeta X?

## Soluzione

1. L'ineffabile Giuliano vuole spostare un armadio. Ha determinato che quando è vuoto occorre una forza di 354 N per spostarlo (l'armadio ha una massa di 120 kg). Ora che è parzialmente riempito gli occorre una forza pari a 460 N per muoverlo. Quale massa è stata aggiunta nell'armadio? E quanto vale il coefficiente di attrito statico?  
La forza premente (che coincide con la forza peso) per l'armadio vuoto vale  $F_p = 120 \text{ kg} \times 9.8 \text{ N/kg} = 1176 \text{ N}$  da cui posso calcolare il coefficiente di attrito statico  $k_s = 354 \text{ N} / 1176 \text{ N} = 0.30$ . Se la forza di distacco vale 460 N la forza premente vale  $460 \text{ N} / 0.3 = 1533 \text{ N}$  pari ad una massa di  $1533 \text{ N} / 9.8 \text{ N/kg} = 156.5 \text{ kg}$ . L'armadio contiene quindi una massa di 36.5 kg.
2. A questo punto Giuliano si reca sul pianeta X, ovviamente con la sua inseparabile pesapersone. Sul pianeta X la pesapersone indica 85 kg quando Giuliano vi sale, mentre sulla terra indica di solito 71 kg. Quanto vale la costante  $g$  sul pianeta X?  
Peso e massa sono direttamente proporzionali (la pesapersone misura il peso e non la massa) quindi, visto che la massa di Giuliano è la stessa, il peso sulla terra e su X sono direttamente proporzionali al valore di  $g$ . Avremo quindi  $g_x = 85 \text{ kg} / 71 \text{ kg} \times 9.8 \text{ N/kg} = 11.7 \text{ N/kg}$ .
3. Se Giuliano trasportasse il suo armadio con il suo contenuto (ed il relativo pavimento) sul pianeta X, quale forza dovrebbe esercitare parallelamente al pavimento per muoverlo?  
Sul pianeta X la forza premente vale  $156.5 \text{ kg} \times 11.7 \text{ N/kg} = 1836 \text{ N}$  e quindi la forza di distacco  $1836 \text{ N} \times 0.3 = 551 \text{ N}$ .
4. A questo punto Giuliano decide di costruire un dinamometro. Utilizza un molla con costante elastica  $k = 800 \text{ N/m}$ . Se vuole avere una sensibilità di 1 N, quale deve essere la distanza tra due tacche successive del dinamometro?  
Con una forza di 1 N la molla si allunga di  $l = 1 \text{ N} / 800 \text{ N/m} = 0.00125 \text{ m} = 1.25 \text{ mm}$ .
5. Se la molla a riposo è lunga 7 cm ed ha una portata di 25 N, qual è la sua lunghezza quando segna 18 N?  
Con 18 N si allunga di  $l = 18 \text{ N} / 800 \text{ N/m} = 0.0225 \text{ m} = 2.25 \text{ cm}$  raggiungendo la lunghezza di 9.25 cm.
6. Qual è la sensibilità del dinamometro sul pianeta X?  
Ovviamente la stessa che sulla terra.

**Classe I sezione E**

**24 maggio 2012**

**Verifica di fisica**

**Prof. Alberto Meroni**

Risolvere alcuni dei seguenti esercizi in modo ordinato e spiegando il ragionamento seguito. Attenzione alle unità di misura.

1. Quale forza è necessario esercitare per tenere in equilibrio immerso in acqua un blocco di legno ( $d = 0.785 \text{ g/cm}^3$ ) di massa 2.5 kg?
2. Sul fondo di una barca a profondità  $d = 70 \text{ cm}$  si apre un foro circolare di diametro 1.5cm. Quale forza è necessario esercitare per spingere un tappo di dimensioni opportune nel foro?
3. Calcolare l'altezza che deve avere una colonna di acqua per esercitare sulla sua base una pressione di 250 mm di mercurio? Si giustifichi la risposta.
4. Un vaso di forma rettangolare è pieno d'acqua ed un corpo galleggia in esso. Come si può determinare la massa del corpo usando solo un righello?
5. In un tubo a U di sezione uniforme che contiene acqua viene versato un secondo liquido non miscibile di densità  $d = 1.2 \text{ g/cm}^3$ . Il dislivello tra le due superfici libere è di 3 cm. Di quanto è sceso il livello dell'acqua dopo l'aggiunta del secondo liquido?

**Classe I sezione E**  
**28 febbraio 2012**  
**Tema di fisica**  
**Prof. Alberto Meroni**

Il solito Giuliano ha preparato un nuovo esperimento. Ha a disposizione una bottiglia di plastica da 1.5 litri cui ha tolto il fondo, l'ha capovolta su un sostegno e ha chiuso la bocca della bottiglia con tappi forati. Ha misurato il diametro dei fori. Ha quindi riempito la bottiglia con acqua fino ad un segno circa a metà della bottiglia e, mantenendo il livello costante, ha misurato la quantità di acqua (misurata in millilitri) che fuoriusciva dal foro del tappo (misurata in millilitri) nello stesso tempo costante al variare dei tappi.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella, ove è indicato il diametro del foro nel tappo (in mm) ed il volume di acqua fuoriuscita (in ml)

diámetro (mm)	V acqua (ml)
2,0	21
3,5	63
5,0	134
7,2	270
8,1	347
9,5	470
10,3	564

Giuliano stima che l'errore sul diametro sia trascurabile mentre ritiene che l'errore sul volume di acqua sia del 2%.

1. Riportare i dati in grafico, tenendo conto eventualmente, degli errori. [20 punti]
2. Determinare la relazione che lega tra di loro il volume  $V$  e il diametro  $d$ , rettificando il grafico precedente. [20 punti]
3. Determinare per via algebrica i parametri della legge precedentemente individuata. [20 punti]
4. Spiegare qual è il significato dei parametri della relazione determinata. [20 punti]
5. Quale diametro permetterebbe la fuoriuscita di  $0,25 \text{ dm}^3$  di acqua nello stesso tempo? [20 punti]

Tenete conto che l'ordine del compito e la chiarezza delle spiegazioni influenzeranno la valutazione [30 punti]

**Buon lavoro!**

**Classe I sezione E**  
**31 maggio 2012**  
**Verifica di fisica (recupero)**  
**Prof. Alberto Meroni**

Risolvere alcuni dei seguenti esercizi in modo ordinato e spiegando il ragionamento seguito. Attenzione alle unità di misura.

1. Un blocco di legno a forma di parallelepipedo di massa 2.5 kg è immerso in acqua ed emerge il per il 20% della sua altezza. Quale massa occorre appoggiare sul cubo affinché affondi completamente?
2. Calcolare la forza esercitata sul timpano di un sub alla profondità di 35 m in mare. Si assuma la densità  $d = 1.05 \text{ g/cm}^3$ . La superficie media di un timpano è pari a  $85 \text{ mm}^2$ .
3. Uno strato di 10 cm di olio ( $d = 8.2 \text{ kg/dm}^3$ ) galleggia su una colonna di acqua di 46 cm. Calcolare la pressione esercitata dai due liquidi sul fondo del recipiente.
4. Un cilindro di legno di densità  $d = 8200 \text{ kg/m}^3$  viene tarato per misurare la densità. Qual è il valore minimo della densità che è possibile misurare?
5. In un tubo a U di sezione uniforme che contiene acqua viene versato un secondo liquido non miscibile di densità  $d = 1.2 \text{ g/cm}^3$ . Il liquido aggiunto forma una colonna di 5.5 cm. Calcolare la differenza di livello tra le due superfici de liquidi a contatto con l'aria.