

FÍSICA. MEASURES I ERRORS

Miquel Barberà Parramon

1r. Bat. A-C

Octubre 2002

Índex

- 1. Plantejament del problema pag. 3

- 2. Metodologia pag. 4
 - 2.1. Coneixements previs pag. 4
 - 2.2. Disseny experimental pag. 4
 - 2.2.1. Problema I..... pag. 4
 - 2.2.1.1. Utillatge pag. 4
 - 2.2.1.2. Procediment pag. 5
 - 2.2.2. Problema II: pag. 5
 - 2.2.2.1. Utillatge pag. 5
 - 2.2.2.2. Procediment pag. 5
 - 2.2.3. Problema III: pag. 6
 - 2.2.3.1. Utillatge pag. 6
 - 2.2.3.2. Procediment pag. 6
- 3. Resultats obtinguts pag. 7
 - 3.1. Problema I pag. 7
 - 3.2. Problema II pag. 7
 - 3.3. Problema III pag. 8
- 4. Conclusions pag. 9
- 5. Bibliografia pag. 10

1. Plantejament del problema

Aquest experiment està dividit en tres experiments o problemes, que són els següents:

- Problema I. Determinar experimentalment la densitat d'un cos geomètric regular metàl·lic, en aquest cas una esfera, i esbrinar el material del qual està compost.
- Problema II. Determinar experimentalment la densitat de l'aigua de l'aixeta.
- Problema III. Determinar experimentalment el cabal de l'aixeta d'una de les piques del laboratori.

2. Metodologia

2.1. Coneixements previs

Per a poder realitzar satisfactòriament els tres experiments proposats s'han de tenir ben assolits els coneixements següents:

2.1.1. Densitat

La densitat és una magnitud física que ens relaciona el pes i el volum d'un determinat objecte o material. Normalment s'expressa en g/cm^3 .

2.1.2. Volum d'una esfera

El volum d'una esfera es determina amb la fórmula: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$

2.1.3. Cabal

El cabal és una magnitud física que ens relaciona el volum d'un líquid que passa per un determinat lloc amb el temps. En el Sistema Internacional s'expressa en m^3/s .

2.1.4. Xifres significatives

Es consideren xifres significatives a les xifres que es consideren certes i una més que ens considera aproximada. El nombre de xifres significatives depèn de la precisió de l'aparell de mesura.

2.2. Disseny experimental

2.2.1. Problema I

2.2.1.1. Utilitatge

Per a realitzar correctament el present experiment es necessari disposar del material següent:

- Peu de rei. Precisió: 0,1 mm.



- Balança de precisió. Precisió: 0,01 g.



2.2.1.2. Procediment

Per a realitzar aquest experiment primerament s'agafarà el peu de rei i es mesurarà un mínim de tres vegades el diàmetre de l'esfera, ja que es molt difícil mesurar exactament pel mig. Un cop tinguem les tres mesures es realitzarà la mitjana aritmètica i es prendrà aquest resultat com a diàmetre de l'esfera.

Quan ja s'hagi determinat el diàmetre de l'esfera es procedirà a pesar aquesta en una balança de precisió.

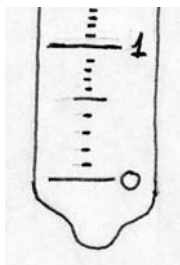
Un cop tinguem el diàmetre i el pes de l'esfera, es calcula la seva densitat i tot seguit, en cas de que no ho estigui, es passa el resultat al Sistema Internacional.

2.2.2. Problema II

2.2.2.1. Utilitatge

Per al correcte desenvolupament d'aquest experiment és necessari disposar del següent material:

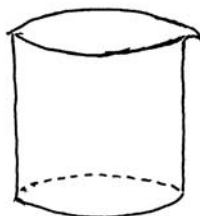
- Pipeta. Precisió: 0,1 ml.



- Balança de precisió. Precisió: 0,01 g.



- Vas de precipitats



2.2.2.2. Procediment

Per a la realització d'aquest experiment primerament posarem una petita quantitat d'aigua en un vas de precipitats. Seguidament se n'extraurà 10 ml mitjançant una pipeta. Un cop es tinguin els 10 ml d'aigua, s'ha de buidar el vas de precipitats i tarar la

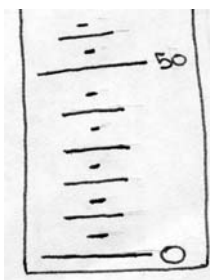
balança amb aquest al damunt. Quan ja estigui tot a punt per a la pesada es procedirà a dipositar els 10 ml d'aigua dins el vas de precipitats per a realitzar la posterior pesada. Un cop haguem obtingut el volum i el pes de la mesura, s'han de realitzar els càlculs necessaris per a determinar-ne la densitat.

2.2.3. Problema III

2.2.3.1. Utilitatge

Per a poder realitzar el present experiment s'ha de disposar del material següent:

- Proveta. Precisió: 5 ml.



- Cronòmetre. Precisió: 0,01 s.



2.2.3.2. Procediment

Per a realitzar el present experiment primerament hem d'agafar una pipeta i assegura'ns de que està completament buida, ja que si contingués algun tipus de líquid en el seu interior modificaria els resultats.

Un cop ho tenim tot preparat, posem la pipeta sota el raig d'aigua al mateix temps que comencem a cronometrar. Es pot parar d'omplir la pipeta quan es desitgi, però es recomanable fer-ho el més tard possible, ja que d'aquesta manera l'error relatiu és menor.

Després d'esbrinar la quantitat d'aigua que sortia de l'aixeta amb un temps determinat, apliquem les formules corresponents i determinem el cabal de l'aixeta.

3. Resultats obtinguts

3.1. Problema I

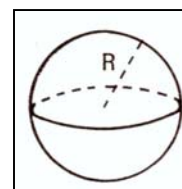
Els resultats de les mesures obtingudes són les següents:

Mesura N °	Diàmetre en mm.
1	30,2
2	30,3
3	30,2
	x = 30,2

$$\text{Volum esfera} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

$$\text{Volum} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 15,1^3 = 144 \cdot 10^2 \text{ mm}^3$$

$$\text{Massa} = 114,66 \text{ g} \quad 144 \cdot 10^2 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{1000 \text{ mm}^3} = 14,4 \text{ cm}^3$$



$$d = \frac{m}{v} \quad d = \frac{114,66 \text{ g}}{14,4 \text{ cm}^3} = 7,96 \text{ g/cm}^3$$

Després de determinar la densitat podem afirmar que l'esfera era de ferro ja que aquest té una densitat de $7,85 \text{ g/cm}^3$. Si considerem la densitat oficial com a valor exacte, podem expressar la densitat de l'esfera de la següent manera:

$$96 - 7,85 = 0,11$$

$$E_r = \frac{0,11}{7,96} \cdot 100 = 1,4 \%$$

$$R = (7,96 \pm 0,01) \text{ g/cm}^3$$

3.2. Problema II

Els resultats de les mesures obtingudes són els següents:

$$10,0 \text{ ml} \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{1 \text{ ml}} = 10,0 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{v} \quad d = \frac{9,85 \text{ g}}{10,0 \text{ cm}^3} = 0,98 \text{ g/cm}^3$$

Alumne N ^o	Densitat en g/cm ³	Desviació (g/cm ³)
1	0,98	0
2	0,99	0,01
3	0,97	0,01
4	0,97	0,01
5	0,99	0,01
	x = 0,98	d = 0,01

Si prenem com a valor exacte la mitjana de les mesures fetes entre 5 companys, la densitat de l'aigua s'ha d'expressar de la següent manera:

$$R = (0,98 \pm 0,01) \text{ g/cm}^3$$

3.3. Problema III

Els resultats obtinguts experimentalment són els següents:

$$\text{Cabal} = \text{m}^3/\text{s}$$

$$460 \text{ ml} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1000 \text{ ml}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ dm}^3} = 4,60 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\text{Cabal} = \frac{4,60 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3}{42,00 \text{ s}} = 1,01 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

4. Conclusions

Després de realitzar tots els experiments necessaris, he arribat a les següents conclusions per a cada un dels diferents problemes:

Problema I

Un cop realitzats tots els passos podem afirmar que l'esfera analitzada estava composta per ferro i que la seva densitat era de $(7,96 \pm 0,01) \text{ g/cm}^3$.

Problema II

Després de fer totes les operacions i càlculs necessaris, podem afirmar que la densitat de l'aigua de l'aixeta del laboratori és de $(0,98 \pm 0,01) \text{ g/cm}^3$.

Problema III

Un cop realitzats tots els passos necessaris podem afirmar que el cabal de l'aixeta analitzada és de $1,01 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$.

5. Bibliografia

Per a realitzar aquests treballs he cercat informació en les següents fonts bibliogràfiques:

- Gran Enciclopèdia Catalana
Ed.: Enciclopèdia Catalana
- Física 1. 1r de Batxillerat
Ed.: Mc Graw Hill
- Internet