

1. Moviment rectilini uniforme: tub d'aigua

Objectius

- Estudi d'un moviment rectilini i uniforme.
- Construcció d'una taula de dades.
- Representació gràfica i interpretació d'un gràfic.

Introducció

D'acord amb les lleis de Newton, un objecte s'accelera quan la força resultant no és nul·la i, a més a més, l'acceleració és directament proporcional al valor de la força resultant.

En caure verticalment un cos dins d'un fluid, inicialment, accelera (guanya velocitat). Però a mesura que el cos guanya velocitat, apareix la resistència amb el fluid. De fet, el cos continua accelerat fins que l'augment de la resistència s'equilibra amb la força de la gravetat.

Quan la resistència s'igualava a la força de la gravetat l'objecte comença a moure's a una velocitat constant anomenada velocitat límit. La velocitat límit és la velocitat final de l'objecte. L'objecte continua caient amb aquesta velocitat constant.

En cas del règim laminar $F_F \propto v$

En cas del règim turbolent $F_F \propto v^2$

Un tap de goma caient dins de l'aigua, règim laminar, rep una força de fricció que fa que el tap assoleixi la velocitat límit molt de pressa $F_F \propto v$

A partir d'aquest moment el tap segueix caient a velocitat constant. Es tracta de comprovar que cau amb un moviment rectilini uniforme i de calcular la velocitat.

Material

– Tub de plàstic transparent de 2,0 cm de diàmetre interior i de 1,20 m de llargada	– Metre i cronòmetre
– Un tap de goma de 2,5 cm de diàmetre i un altre de 2 cm	– Cinta adhesiva de pintor
	– Fil de pescar, xinxeta i un bis

Procediment

Muntatge de l'experiència

Taparem el tub de plàstic per un extrem i hi enganxarem la cinta de pintor de dalt a baix. A la cinta hi farem marques cada 10 cm, la primera a 10 cm per sota de l'extrem obert del tub. Fixarem el tub per tal que quedi vertical i l'omplirem d'aigua.

L'altre tap, el petit, serà el que es deixa caure. A la part ampla s'hi clava una xinxeta amb la qual es fixa un extrem del fil de pescar, que ha de tenir una llargada lleugerament superior a la del tub.

L'altre extrem del fil de pescar ha de subjectar-se a fora del tub. L'objectiu d'aquest fil és el de recuperar el tap després de cada baixada sense haver de buidar el tub.

Execució de l'experiència

1. Pesa el tap i mesura el diàmetre de la circumferència petita i de la gran i l'alçada.
2. Deixa caure el tap pel tub i dispara el cronòmetre quan el tap passi pel primer senyal.
3. Pren el temps de pas per cada senyal de la cinta. Repeteix el procés tres vegades i fes les mitjanes.

No és gens problemàtica la presa de temps ja que les velocitats assolides pel tap són de pocs cm/s.

Amb aquests valors pot omplir-se una taula com la següent:

Adquisició i enregistrament de les dades

posició/cm	10	20	30	40	50	60	70	80	90
temps/s (1a mesura)									
temps/s (2a mesura)									
temps/s (3a mesura)									
temps/s (valor mitjà)									
Incertesa									

Conclusions

Anàlisi de les dades

Per cada posició es fa la mitjana dels tres valors de temps trobats i es pren com a incertesa la diferència més gran (en valor absolut) dels tres valors amb la mitjana.

Es representa en un gràfic la posició en funció del valor mitjà del temps trobat. S'hi ajusta la recta de regressió i es calcula el pendent que serà la velocitat.

Qüestionari

1. Dibuixa un diagrama de les forces que actuen sobre el tap mentre està caient pel tub.
2. Fes un dibuix del tap i calcula el seu volum.
3. Quin és el valor de l'empenta que fa l'aigua sobre el tap?
4. Tenint en compte que el tap cau a velocitat constant, calcula la força de fricció sobre el tap.
5. Si en comptes d'aigua omplim el tub amb algun altre líquid el tap caurà amb la mateixa velocitat? Per què?