

Unitats 1 i 2: MAGNITUDS FÍSQUES i CINEMÀTICA (solucionari)

QÜESTIONS

1. Llegeix aquest diàleg entre el professor Ferran i un alumne:

Alumne: -L'acceleració de la gravetat és positiva!

Ferran: -No, és negativa!

Alumne: -Però si serveix per accelerar els cossos, els fan anar cada cop més de pressa!

Ferran: -Sí, això és cert, però els fa anar cap a baix.

Posa una mica d'ordre en aquesta discussió. Qui té raó? Potser ningú? Per què? (0,5 punts)

Solució:

Evidentment que el professor Ferran té raó, com sempre. Sí que és cert que la gravetat fa augmentar el valor de la velocitat, però en mòdul. El problema és que en el nostre sistema de referència habitual, en els moviments de caiguda lliure la velocitat és un vector amb sentit cap avall i la considerem negativa, amb la qual cosa $\Delta v < 0$ i per tant ens quedarà que $a < 0$.

2. Digueu quines de les afirmacions següents són certes i quines són falses?

a) Hem determinat la massa d'un cos amb dues balances diferents i els resultats han estat 2,32 i 2,318. Podem afirmar que la segona balança és més precisa.

b) A l'hora d'especificar una mesura podem afirmar que és el mateix dir 3,000 g que simplificar i dir 3 g.

(0,5 punts)

Solució:

a) És certa perquè mentre que la primera balança comet un error absolut de 0,01, la segona en comet un de 0,001. Com l'error absolut és més petit podem dir que la mesura és més precisa.

b) És fals per què quan diem que una mesura és de 3,000 g estem cometent un error absolut de 0,001 g, mentre que si afirmem que una mesura és de 3 g, el seu error absolut seria d'1 g, mil vegades major!!

PROBLEMES

3. Des d'una finestra d'un edifici a 60 m d'alçada es llença verticalment cap avall un projectil amb una velocitat de 10 m/s. Calcula:

- a) Velocitat amb què arriba a terra. (0,5 punts)
- b) Temps que triga en arribar a terra. (0,5 punts)
- c) Velocitat a la meitat del seu recorregut. (0,5 punts)
- d) Temps que triga en arribar a la meitat del seu recorregut. (0,5 punts)

Solució:

a)

$$v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y$$

$$v^2 - (-10)^2 = -2 \cdot 9,8 \cdot (-60)$$

$$v^2 = 1276$$

$$v = \sqrt{1276} = -35,7 \text{ m/s}$$

b)

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = 60 - 10t - 4,9t^2$$

$$t = \frac{10 \pm \sqrt{1276}}{-9,8} = \frac{10 \pm 35,72}{-9,8} = \begin{cases} t = -4,67 \\ t = 2,62 \text{ s} \end{cases}$$

c)

$$v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y$$

$$v^2 - (-10)^2 = -2 \cdot 9,8 \cdot (-30)$$

$$v^2 = 688$$

$$v = \sqrt{688} = -26,2 \text{ m/s}$$

d)

$$v = v_0 - gt$$

$$-26,2 = -10 - 9,8t$$

$$t = \frac{-26,2 + 10}{-9,8} = 1,66 \text{ s}$$

4. La distància mínima on ha d'estar un mur perquè es produeixi eco en emetre davant ell una síl·laba és de 17 m. El mínim temps perquè es distingeixin 2 síl·labes en 0,1 s (poder separador de l'oïda). Calcula la velocitat de propagació del so en l'aire, tenint en compte que el so va i torna en el trajecte de 17 m. Quin és el seu valor en km/h? (1 punt)

Solució:

El so es transmet en M.R.U., per tant,

$$x = x_0 + vt$$

$$34 = v \cdot 0,1 \Rightarrow v = \frac{34}{0,1} = 340 \text{ m/s}$$

5. Converteix a unitats del S.I.: (2 punts)

- a) 45 cl
- b) 50.000 mm³
- c) 600 dm²
- d) 6'3 ml
- e) 81'6 hl
- f) 60 km/h
- g) 4'34 g/cm³
- h) 54 l/s
- i) 55 dm/min
- j) 15'3 dag/dm³

Solució:

$$\text{a) } 45 \text{ cl} \cdot \frac{1 \text{ L}}{100 \text{ cl}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\text{b) } 50.000 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000^3 \text{ mm}^3} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\text{c) } 600 \text{ dm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10^2 \text{ dm}^2} = 6 \text{ m}^2$$

$$\text{d) } 6,3 \text{ ml} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 6,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{e) } 81,6 \text{ hl} \cdot \frac{100 \text{ L}}{1 \text{ hl}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 8,16 \text{ m}^3$$

$$\text{f) } 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 16,67 \text{ m/s}$$

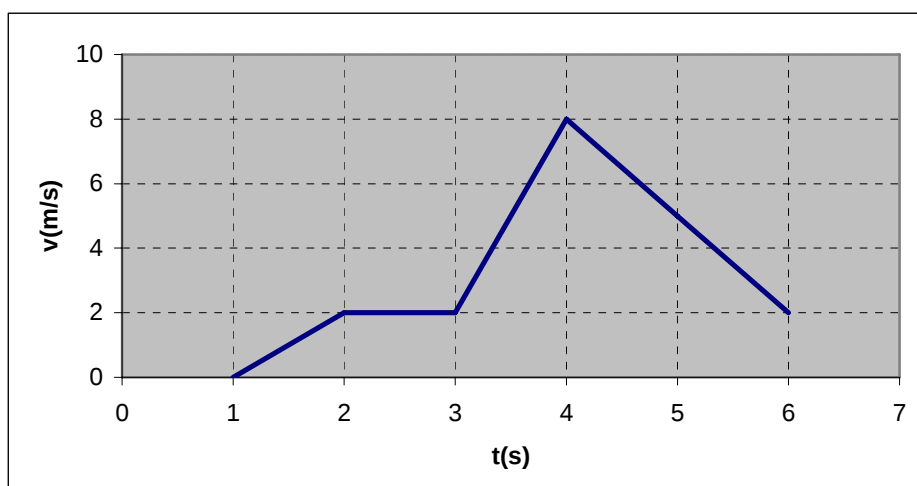
$$\text{g) } 4,34 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{100^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 4340 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{h) } 54 \frac{\text{L}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 0,054 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{i) } 55 \frac{\text{dm}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 9,17 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

$$\text{j) } 15,3 \frac{\text{dag}}{\text{dm}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{100 \text{ dag}} \cdot \frac{10^3 \text{ dm}^3}{1 \text{ m}^3} = 153 \text{ kg/m}^3$$

6. L'ordinador de bord d'un cotxe ens dibuixa el següent gràfic v-t:



- a) Calcula l'acceleració en cada tram. (1,5 punts)
b) Calcula l'espai recorregut en cada tram. (1,5 punts)

Solució:

a) $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2-0}{2-1} = 2 \text{ m/s}^2$ $a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2-2}{3-2} = 0 \text{ m/s}^2$ $a_3 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8-2}{4-3} = 6 \text{ m/s}^2$ $a_4 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2-8}{6-4} = -3 \text{ m/s}^2$	b) $\Delta x_1 = \frac{1 \cdot 2}{2} = 1 \text{ m}$ $\Delta x_2 = 1 \cdot 2 = 2 \text{ m}$ $\Delta x_3 = 1 \cdot 2 + \frac{1 \cdot 6}{2} = 5 \text{ m}$ $\Delta x_4 = 2 \cdot 1 + \frac{2 \cdot 6}{2} = 8 \text{ m}$
--	---

7. Calculeu el resultat de la mesura del següent conjunt de mesures de pressió en hPa. Doneu el resultat en termes de l'error absolut i del relatiu.

94	95	98	93	96	94	90	89	93	91
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

(1 punt)

Solució:

$$\bar{m} = \frac{94+95+98+93+96+94+90+89+93+91}{10} = 93$$

$$\varepsilon_a = |93 - 98| = 5$$

$$\varepsilon_r = \frac{5}{93} \cdot 100 = 5,38\%$$

i la mesura es pot expressar com: $m = (93 \pm 5) \text{ hPa}$ o bé $m = 93 \text{ hPa} \pm 5,38\%$