

Lösningar till PBFy9812

Del II

1.

Svar: 6 A åt höger.

Strömmen in mot punkten O måste vara lika med strömmen ifrån densamma.

2.

Svar: 50 Ω .

$$R = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{20}} + 40 = 10 + 40 = 50 \Omega$$

3.

Svar: A) $m_2 m_1 m_4 m_3$

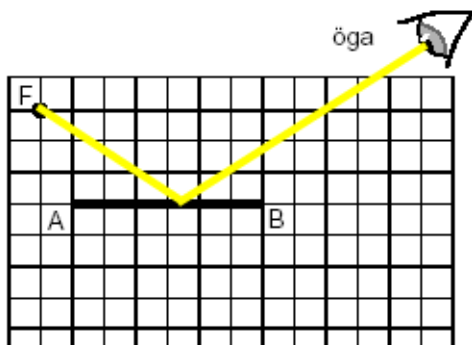
$$m_1 = 10 \cdot 10^{-6} \text{ kg} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$$

$$m_2 = 1000 \cdot 10^{-9} \text{ kg} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$$

$$m_3 = 1 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$$

$$m_4 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$$

4.



infallsvinkel=reflektionsvinkel

5.

Brytningslagen: $n_1 \sin i = n_2 \sin b$. Brytningsindex för luft = 1 ger:

$$1 \cdot \sin i = n \sin b \quad \implies \quad n = \frac{\sin i}{\sin b} =^* \frac{\sin 50^\circ}{\sin 35^\circ} \approx 1.3$$

*värden läses av från diagrammet.

6.

a) \longrightarrow C), b) \longrightarrow B), c) \longrightarrow A).

7.

a)

Bilens acceleration efter 6 sekunder ges av lutningen för kurvan vid $t = 6$:

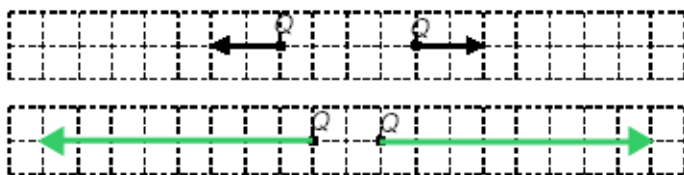
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{55}{10} = 5.5 \text{ m/s}^2$$

b)

Sträckan ges av arean under kurvan:

$$s = 10 \cdot 55 + \frac{10 \cdot 55}{2} = 15 \cdot 5 = 825 \text{ m}$$

8.



Enligt Coulombs lag är kraften omvänt proportionellt mot avståndet i kvadrat. Med andra ord; om avståndet halveras ökar kraften med en faktor 4.

9.

Vi antar att den mekaniska energin bevaras (inga energiförluster).

a)

Svar: 200 J

(All lägesenergi har övergått till rörlseenergi.)

b)

Svar: 67 J

(En tredjedel av lägesenergin har övergått till rörlseenergi.)

10.

Enligt Ohms lag

$$U = RI \quad \Rightarrow \quad I = \frac{U}{R}$$

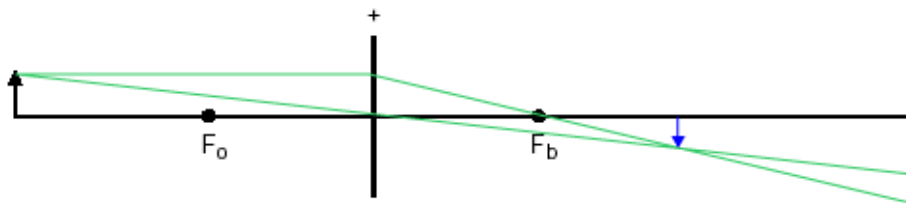
är strömmen minst då resistansen är störst och tvärt om.

a) Svar: C)

b) Svar: D)

11.

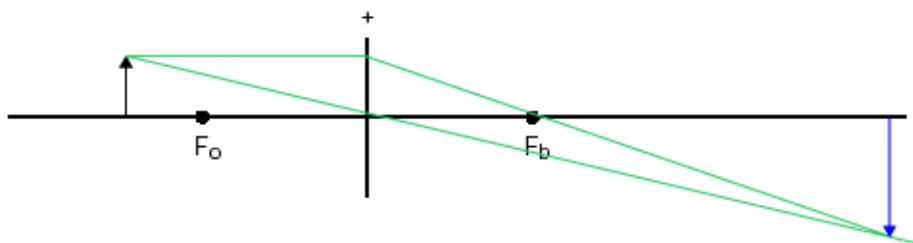
a)



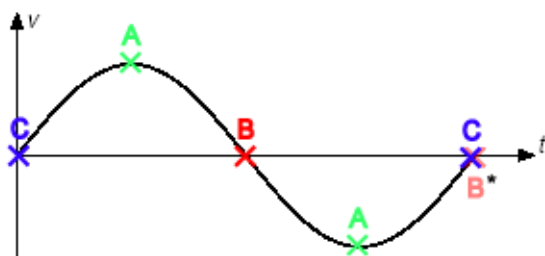
b)

Med linsformeln $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ och förstoringen $M = \frac{b}{a} = 2 \Rightarrow b = 2a$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{2a} = \frac{3}{2a} \Rightarrow 3f = 2a \Rightarrow a = \frac{3}{2}f$$



12.



* I denna punkt kanske vagnen snarare accelereras maximalt.

Del III

1.

avgivet värme från vikten = mottaget värme av vattnet

$$c_{\text{vikt}} m_{\text{vikt}} \Delta T = c_{\text{H}_2\text{O}} m_{\text{vattnet}} \Delta T$$

$$930 \cdot 0.1 \cdot (T - 29) = 4180 \cdot 2 \cdot (29 - 14)$$

↓

$$T = \frac{30 \cdot 4180 + 2.9 \cdot 930}{0.1 \cdot 930} \approx 1400 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Svar: Lågans temperatur är 1400 °C.

2.

a)

Vid starten har bollen endast potentiell energi. Under fallet övergår den potentiella energin succesivt till kinetisk energi så att precis före första studsens finns endast kinetisk energi kvar. I studsens förlorar bollen energi (energi övergår till omgivningen). Efter studsens övergår bollens kinetiska energi succesivt till potentiell energi och vid nästa topp har bollen endast potentiell energi etc.

b)

$$\text{energiförlust} = mgh_{\text{topp1}} - mgh_{\text{topp2}} = mg(h_{\text{topp1}} - h_{\text{topp2}}) = 0.075 \cdot 9.82(0.522 - 0.377) \approx 0.11 \text{ J}$$

3.

a)

$$U = RI \quad \text{och} \quad P = UI$$

ger för 3 W-lampan (julgranslampan)

$$I = \frac{P}{U} = \frac{3}{14} \approx 0.21 \text{ A} \quad \text{och} \quad R = \frac{U}{I} = \frac{14}{0.214} \approx 65 \Omega$$

och för 34 V-lampan (ljusstakelampan)

$$P = UI = 34 \cdot 0.1 = 3.4 \text{ W} \quad \text{och} \quad R = \frac{U}{I} = \frac{34}{0.1} \approx 340 \Omega$$

b)

Vi antar att lamporna är serieopplade (annars vore det ingen katastrof). Resistansen för kretsen med en 34 V-lampa inkopplad blir; $R = 15 \cdot 65 \Omega + 340 \Omega \approx 1300 \Omega$. Detta ger en ström $I = U/R = 220/1300 \approx 0.17 \text{ A}$. Lampan är gjord för 0.1 A – den riskerar alltså att gå sönder.

4.

Vid brytning från tätare till tunnare medie bryts strålen ifrån normalen. Det är alltså stråle C som bryts som stråle D. Brytningslagen:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin b = n_{\text{plexi}} \sin 26^\circ = 1 \cdot \sin 38^\circ \quad \Rightarrow \quad n_{\text{plexi}} = \frac{\sin 38^\circ}{\sin 26^\circ} \approx 1.4$$

5.

Det värme som genereras från borsten är $Q_\mu = P \cdot t$.

$$P = \frac{2\pi}{3} \cdot \mu \cdot F \cdot f \cdot d = \frac{2\pi}{3} \cdot 0.3 \cdot 2 \cdot 4000 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \approx 10 \text{ W}$$

$$Q_\mu = 10 \cdot 25 = 250 \text{ J}$$

Vattenmängden 25 g höjs 2 °C. Värmet som vattnet tar emot:

$$Q_v = cm\Delta T = 4180 \cdot 25 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \approx 210 \text{ J}$$

250 J – 210 J = 40 J får alltså tanden ta emot, vilket medför en temperaturhöjning;

$$Q_t = c_t m_t \Delta T \quad \Rightarrow \quad \Delta T = \frac{Q_t}{c_t \rho V} = \frac{40}{1.2 \cdot 10^3 \cdot 1.9 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-6}} \approx 6 \text{ °C}$$

Tanden uppnår en temperatur på 37 °C + 6 °C = 43 °C. Patienten upplever ingen smärta.