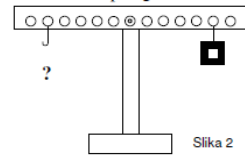
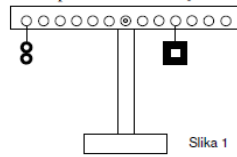


СОДРЖИНА на РЕШЕНИЈАТА

ЗАДАЧИ_ Лост и негова примена_ Решенија	2
ЗАДАЧИ_ Густина на телата_ Решенија.....	6
ЗАДАЧИ_ Притисок_ Решенија	11
ЗАДАЧИ_ Паскалов закон_ Решенија	14
ЗАДАЧИ_ Количество топлина_ Решенија	17
ЗАДАЧИ_ Електрични полнежи_ Решенија.....	22
ЗАДАЧИ_ Електрично поле_ Решенија	25
ЗАДАЧИ_ Електрична струја_ Решенија	27
ЗАДАЧИ_ Електричен напон_ Решенија	30
ЗАДАЧИ_ Електричен отпор и спроводливост_ Решенија	32
ЗАДАЧИ_ Поврзување на отпорници_ Решенија	37
ЗАДАЧИ_ Електричен капацитет и кондензатори_ Решенија	45
ЗАДАЧИ_ Електрична енергија и моќност_ Решенија	49

ЗАДАЧИ_Лост и негова примена_Решенија

1. а). Сликата 1 прикажува лулашка во рамнотежа на која се наоѓаат два прстени и непознат предмет. Колку прстени треба да се обесат на десната страна на местото на предметот, ако се отстрани предметот, а да лулашката остане во рамнотежа.



за

- б). Колку прстени треба да се обесат на закачалката од левата страна на слика 2 да лулашката биде во рамнотежа?

а). $6 \cdot 2 = 3 \cdot x$

$$12 = 3 \cdot x$$

$$x = 4$$

4 прстени

б). $5 \cdot x = 5 \cdot 4$

$$5 \cdot x = 20$$

$$x = 4$$

4 прстени

2. Колкава е должината на лостот на сликата за да биде во рамнотежа? Масата на лостот да се занемари.

$$m_1 = 0,6$$

$$m_2 = 0,3$$

$$l_2 = 20\text{cm}$$

$$l = ?$$



$$G_1 \cdot l_1 = G_2 \cdot l_2$$

$$m_1 \cdot g \cdot l_1 = m_2 \cdot g \cdot l_2$$

$$l_1 = \frac{m_2 \cdot g \cdot l_2}{m_1 \cdot g}$$

$$l_1 = \frac{m_2 \cdot l_2}{m_1}$$

$$l_1 = \frac{0,3 \cdot 20}{0,6}$$

$$l_1 = 10\text{cm}$$

$$l = l_1 + l_2 = 10 + 20 = 30\text{cm}$$

3. На лост без маса, со должина од 50 cm, поставени се 10 еднакви кутии како што е прикажано на сликата. Колку е оддалечено лежиштето од десниот крај на лостот?

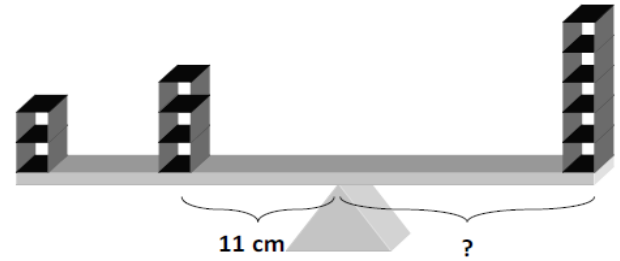
$$m_1 = 2k$$

$$m_2 = 3k$$

$$m_3 = 5k$$

$$l_2 = 11cm$$

$$l_3 = ?$$



$$G_1 \cdot l_1 + G_2 \cdot l_2 = G_3 \cdot l_3$$

$$m_1 \cdot g \cdot l_1 + m_2 \cdot g \cdot l_2 = m_3 \cdot g \cdot l_3$$

$$m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2 = m_3 \cdot l_3$$

$$l_1 = 50 - l_3$$

$$2k \cdot (50 - l_3) + 3k \cdot 11 = 5k \cdot l_3$$

$$2 \cdot (50 - l_3) + 3 \cdot 11 = 5 \cdot l_3$$

$$100 - 2l_3 + 33 = 5 \cdot l_3$$

$$5l_3 + 2l_3 = 133$$

$$7l_3 = 133$$

$$l_3 = 19cm$$

4. Лостот е во рамнотежа. Колкава е силата F_4 ?

$$F_1 = 5N$$

$$F_2 = 3N$$

$$F_3 = 4N$$

$$F_5 = 2N$$

$$l_1 = 0,8 + 0,2 = 1$$

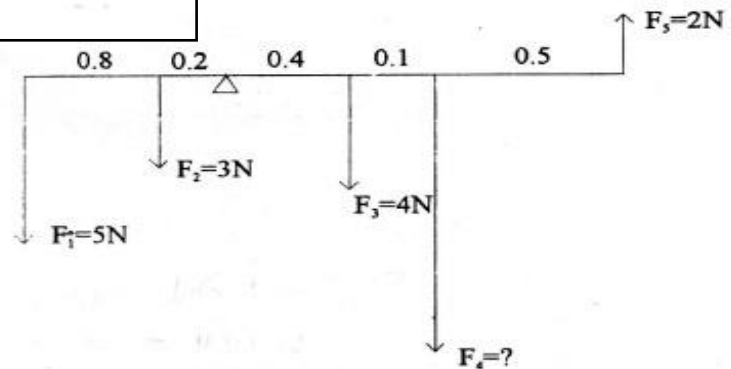
$$l_2 = 0,2$$

$$l_3 = 0,4$$

$$l_4 = 0,4 + 0,1 = 0,5$$

$$l_5 = 0,4 + 0,1 + 0,5 = 1$$

$$F_4 = ?$$



$$F_1 \cdot l_1 + F_2 \cdot l_2 = F_3 \cdot l_3 + F_4 \cdot l_4 + F_5 \cdot l_5$$

$$5 \cdot 1 + 3 \cdot 0,2 = 4 \cdot 0,4 + F_4 \cdot 0,5 - 2 \cdot 1$$

$$5 + 0,6 = 1,6 + F_4 \cdot 0,5 - 2$$

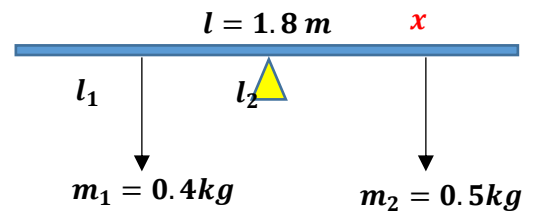
$$5,6 = -0,4 + F_4 \cdot 0,5$$

$$5,6 + 0,4 = F_4 \cdot 0,5$$

$$6 = F_4 \cdot 0,5$$

$$F_4 = \frac{6}{0,5} = 12N$$

5. Лост со занемарлива маса долг е 1,8 m. На левиот крак на лостот обесено е тело со маса 400 g, а на десниот крај на лостот тело со маса 0,5 kg. На која оддалеченост од десниот крај на лостот треба да се постави лежиштето за да лостот биде во рамнотежа?



$$l = 1,8m$$

$$m_1 = 400g = 0,4kg$$

$$m_2 = 0,5kg$$

$$x = ?$$

$$l_1 = 1,8 - l_2$$

$$G_1 \cdot l_1 = G_2 \cdot l_2$$

$$m_1 \cdot g \cdot l_1 = m_2 \cdot g \cdot l_2$$

$$m_1 \cdot l_1 = m_2 \cdot l_2$$

$$0,4 \cdot (1,8 - l_2) = 0,5 \cdot l_2$$

$$0,72 - 0,4 \cdot l_2 = 0,5 \cdot l_2$$

$$0,9 \cdot l_2 = 0,72$$

$$l_2 = \frac{0,72}{0,9} = 0,8m$$

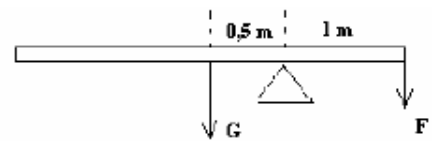
Ова е оддалеченост од левиот крај.

Оддалеченоста од десниот крај е $x = 1,8 - 0,8 = 1m$

6. Лост е долг 3 m и тежок 30 N. Лежиштето е поставено на 1 m од десниот крај на лостот. За да се урамнотежи лостот треба да дејствуваме на едниот нејзин крај со сила насочена надолу. На кој крај на лостот треба да дејствува таа сила и колкава треба да биде?

Тежината на лостот е во рамнотежа во средината од вкупната должина на лостот. Па, кракот изнесува:

$$l_1 = 1,5 - 1 = 0,5m$$



За рамнотежа на лостот силата F треба да дејствува на десниот крај од лостот, на кракот на силата изнесува:

$$l_2 = 1m$$

Според законот за лост имаме:

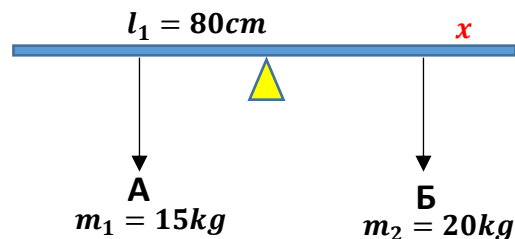
$$G \cdot l_1 = F \cdot l_2$$

$$30 \cdot 0,5 = F \cdot 1$$

$$F = 15N$$

7. Лост е долг вкупно 3 m. Лежиштето се наоѓа на средината на лостот. На левата страна, на оддалеченост 80 cm од лежиштето, обесено е тело А со маса од 15 kg. На која оддалеченост од десниот крај на лостот треба да се обеси телото Б со маса од 20 kg за да лостот биде во рамнотежа?

$$\begin{aligned}
 l &= 3m \\
 l_1 &= 80\text{cm} = 0,8m \\
 m_1 &= 15\text{kg} \\
 m_2 &= 20\text{kg} \\
 x &=?
 \end{aligned}$$



Законом за лост гласи:

$$\begin{aligned}
 G_1 \cdot l_1 &= G_2 \cdot l_2 \\
 m_1 \cdot g \cdot l_1 &= m_2 \cdot g \cdot l_2 \\
 m_1 \cdot l_1 &= m_2 \cdot l_2 \\
 l_2 &= \frac{m_1 \cdot g \cdot l_1}{m_2 \cdot g} = \frac{m_1 \cdot l_1}{m_2} = \frac{15 \cdot 0,8}{20} = \frac{12}{20} = 0,6m
 \end{aligned}$$

Половината од должината на лостот изнесува:

$$\frac{l}{2} = 1,5m$$

Бараната оддалеченост е:

$$\frac{l}{2} - l_2 = 1,5 - 0,6 = 0,9m$$

ЗАДАЧИ_Густина на телата_Решенија

1. а) Густините од $2,5 \text{ kg/m}^3$, 13600 kg/m^3 да се изразат во g/cm^3 ?

б) Густините од $2,5 \text{ g/cm}^3$, $7,8 \text{ g/cm}^3$ да се изразат во kg/m^3 ?

$$\text{а). } 2,5 \text{ kg/m}^3 = 2,5 \frac{1000}{1000000} = 2,5 \frac{1}{1000} = \frac{2,5}{1000} = 0,0025 \text{ g/cm}^3$$

$$13600 \text{ kg/m}^3 = 13600 \frac{1000}{1000000} = 13600 \frac{1}{1000} = \frac{13600}{1000} = 13,6 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{б). } 2,5 \text{ g/cm}^3 = 2,5 \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = 2,5 \frac{1000000}{1000} = 2,5 \cdot 1000 = 2500 \text{ kg/m}^3$$

$$7,8 \text{ g/cm}^3 = 7,8 \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = 7,8 \frac{1000000}{1000} = 7,8 \cdot 1000 = 7800 \text{ kg/m}^3$$

2. Да се споредат по големина следните густини, почнувајќи од најмалата:

800 kg/m^3 ; $2,6 \text{ g/cm}^3$; 7900 kg/m^3 ; $8,4 \text{ g/cm}^3$; 1 g/cm^3

Треба да се претворат сите во иста единица мера, на пример во kg/m^3

$$2,6 \text{ g/cm}^3 = 2,6 \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = 2,6 \frac{1000000}{1000} = 2,6 \cdot 1000 = 2600 \text{ kg/m}^3$$

$$8,4 \text{ g/cm}^3 = 8,4 \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = 8,4 \frac{1000000}{1000} = 8,4 \cdot 1000 = 8400 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ g/cm}^3 = 1 \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = 1 \frac{1000000}{1000} = 1 \cdot 1000 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$800 \text{ kg/m}^3 < 1 \text{ g/cm}^3 < 2,6 \text{ g/cm}^3 < 7900 \text{ kg/m}^3 < 8,4 \text{ g/cm}^3$$

3. Да се пресмета густината:

а) тело со маса 1350 kg и волумен $0,5 \text{ m}^3$;

б) тело со маса 2 kg и волумен 225 cm^3 ;

в) течност со маса $0,7 \text{ kg}$ и волумен 1 l .

а). $m = 1350 \text{ kg}$

$$V = 0,5 \text{ m}^3$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1350}{0,5} = 2700 \text{ kg/m}^3$$

б). $m = 2 \text{ kg}$

$$V = 225 \text{ cm}^3 = 0,000225 \text{ m}^3$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2}{0,000225} \approx 8900 \text{ kg/m}^3$$

в). $m = 0,7 \text{ kg}$

$$V = 1 \text{ l} = 0,001 \text{ m}^3$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,7}{0,001} = 700 \text{ kg/m}^3$$

4. Колку бетон е потребно за еден мост, ако неговиот волумен е $4,5 \text{ m}^3$, а густината на бетонот е 2200 kg/m^3 ?

$$m = ?$$

$$V = 4,5 \text{ m}^3$$

$$\rho = 2200 \text{ kg/m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 2200 \cdot 4,5 = 9900 \text{ kg} = 9,9 \text{ t}$$

5. Масата на железен предмет изнесува 156 kg , а густината на железото е 7800 kg/m^3 . Колкав е волуменот на железниот предмет?

$$m = 156 \text{ kg}$$

$$\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$$

$$V = ?$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{156}{7800} = 0,02 \text{ m}^3$$

6. Во полн резервоар на бензинска станица со волумен 50 m^3 се наоѓаат $35,5 \text{ t}$ бензин. Да се одреди густината на бензинот!

$$m = 35,5 \text{ t} = 3550 \text{ kg}$$

$$V = 50 \text{ m}^3$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3550}{50} = 710 \text{ kg/m}^3$$

7. Златна шипка има волумен 3 dm^3 . Колкава е нејзината маса, ако густината на златото е 19300 kg/m^3 ?

$$m = ?$$

$$V = 3 \text{ dm}^3 = 0,003 \text{ m}^3$$

$$\rho = 19300 \text{ kg/m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 0,003 \cdot 19300 = 57,9 \text{ kg}$$

8. Прозорско стакло има димензии: 1 m , 80 cm и 3 mm . Колкава е неговата маса, ако густината на стаклото е 2500 kg/m^3 ?

$$m = ?$$

$$a = 1 \text{ m}$$

$$b = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

$$c = 3 \text{ mm} = 0,003 \text{ m}$$

$$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$$

$$V = a \cdot b \cdot c = 1 \cdot 0,8 \cdot 0,003 = 0,0024 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 2500 \cdot 0,0024 = 6 \text{ kg}$$

9. Колкава е масата на дрвена коцка со страна 10 cm ? Густина на дрво е 800 kg/m^3 .

$$m = ?$$

$$a = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$\rho = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$V = a^3 = 0,1^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 800 \cdot 0,001 = 0,8 \text{ kg}$$

10. Бакарно и оловно топче имаат исти маси. Да се одреди кое топче има поголем волумен и колку пати? Густината на бакар е 8900 kg/m^3 , а на олово е 11300 kg/m^3 .

$$m_b = m_o$$

$$\rho_b = 8900 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_o = 11300 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{V_b}{V_o} = ?$$

$$\frac{V_b}{V_o} = \frac{\frac{m_b}{\rho_b}}{\frac{m_o}{\rho_o}} = \frac{m_b \cdot \rho_o}{m_o \cdot \rho_b} = \frac{\rho_o}{\rho_b} = \frac{11300}{8900} = 1,27$$

$$V_b = 1,27 \cdot V_o$$

11. Златото може да се сплеска до дебелина $0,001 \text{ mm}$. Колкава површина може да се покрие со 2 g злато? Густината на златото е 19300 kg/m^3 !

$$m = 2 \text{ g}$$

$$\rho = 19,3 \text{ g/cm}^3$$

$$c = 0,001 \text{ mm} = 0,0001 \text{ cm}$$

$$a \cdot b = ?$$

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$a \cdot b = \frac{V}{c}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{2}{19,3} = 0,1 \text{ cm}^3$$

$$a \cdot b = \frac{0,1}{0,0001} = 1036 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ m}^2$$

12. Бакарно топче има маса 64 g и волумен 10 cm^3 . Густината на бакарот е $8,9 \text{ g/cm}^3$. Дали во топчето има шуплина?

$$m = 64 \text{ g}$$

$$V = 10 \text{ cm}^3$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{64}{10} = 6,4 \text{ g/cm}^3$$

Бидејќи има разлика во густините, тогаш заклучуваме дека топчето има шуплина.

13. Во топка направена од материјал со густина $\rho_1 = 7,8 \text{ g/cm}^3$, има шуплина полна со жива ($\rho_2 = 13600 \text{ kg/m}^3$). Масата на целата топка е $m = 237,2 \text{ g}$, а нејзиниот волумен е $V = 20 \text{ cm}^3$. Колкав е волуменот на шуплината што е исполнета со жива?

$$\rho_1 = 7,8 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_2 = 13600 \text{ kg/m}^3 = 13,6 \text{ g/cm}^3$$

$$m = 237,2 \text{ g}$$

$$V = 20 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = ?$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$20 = V_1 + V_2$$

$$V_1 = 20 - V_2$$

$$m = m_1 + m_2$$

$$237,2 = m_1 + m_2$$

$$237,2 = \rho_1 \cdot V_1 + \rho_2 \cdot V_2$$

$$237,2 = 7,8 \cdot (20 - V_2) + 13,6 \cdot V_2 = 156 - 7,8 \cdot V_2 + 13,6 \cdot V_2 = 156 + 5,8 \cdot V_2$$

$$237,2 = 156 + 5,8 \cdot V_2$$

$$5,8 \cdot V_2 = 81,2$$

$$V_2 = 14 \text{ cm}^3$$

14. Колкава е масата на растворот што се добива со мешање на 0,1 литар алкохол со 2 литри вода? Густината на алкохолот е 790 kg/m^3 , на водата 1000 kg/m^3 .

$$\rho_1 = 790 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_2 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$V_1 = 0,1 \text{ l} = 0,0001 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 2 \text{ l} = 0,002 \text{ m}^3$$

$$m = ?$$

$$m = m_1 + m_2$$

$$m = \rho_1 \cdot V_1 + \rho_2 \cdot V_2$$

$$m = 790 \cdot 0,0001 + 1000 \cdot 0,002 = 0,079 + 2 = 2,079 \text{ kg}$$

15. Да се пресмета густината на смеса од 150 cm^3 нафта и 100 cm^3 машинско масло? Густината на нафтата е $0,8 \text{ g/cm}^3$, а на машинското масло е $0,9 \text{ g/cm}^3$.

$$\rho_1 = 0,8 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_2 = 0,9 \text{ g/cm}^3$$

$$V_1 = 150 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\rho = ?$$

$$m_1 = \rho_1 \cdot V_1 = 0,8 \cdot 150 = 120 \text{ g}$$

$$m_2 = \rho_2 \cdot V_2 = 0,9 \cdot 100 = 90 \text{ g}$$

$$V = V_1 + V_2 = 150 + 100 = 250 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{120 + 90}{250} = \frac{210}{250} = 0,84 \text{ g/cm}^3 = 840 \text{ kg/m}^3$$

16. Колкава е масата на 5 l машинско масло? Густината на маслото е $0,9 \text{ g/cm}^3$.

$$m = ?$$

$$V = 5 \text{ l} = 5000 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 5000 \cdot 0,9 = 4500 \text{ g} = 4,5 \text{ kg}$$

17. Масата на едно тело мерено со терезија е $m=44,94 \text{ kg}$, а неговиот волумен мерен со голема мензура е $V=5050 \text{ cm}^3$. Колкава е густината на металот од кој е направено телото?

$$m = 44,94 \text{ kg}$$

$$V = 5050 \text{ cm}^3 = 0,00505 \text{ m}^3$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{44,94}{0,00505} = 8899 \text{ kg/m}^3 \approx 8900 \text{ kg/m}^3$$

18. Масата на каменот е 240 g . Колкава е неговата густина, ако тој ставен во мензура со течност истиснува 60 ml од неа?

$$m = 240 \text{ g}$$

$$V = 60 \text{ ml} = 60 \text{ cm}^3$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{240}{60} = 4 \text{ g/cm}^3$$

19. Масата на празна мензура е 220 g. Ако во неа се стави 0,5 l течност, масата станува 575 g.

Да се пресмета густината на течноста во g/cm^3 и kg/m^3 !

$$m_{\text{пр}} = 220g$$

$$m_{\text{по}} = 575g$$

$$V = 0,5l = 500cm^3$$

$$\rho = ?$$

$$m = m_{\text{по}} - m_{\text{пр}} = 575 - 220 = 355g$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{355}{500} = 0,71g/cm^3 = 710kg/m^3$$

20. Парче бакар има маса 89 g. Волуменот на парчето е $10 cm^3$. Да се определи густината на бакарот!

$$m = 89g$$

$$V = 10cm^3$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{89}{10} = 8,9g/cm^3$$

21. Од бетон е излиен блок во облик на квадар со должина 0,5 m и ширина 0,3 m. Да се одреди дебелината на бетонскиот блок, ако се знае дека неговата маса е 49,5 kg, а густината на бетонот е $2200 kg/m^3$.

$$a = 0,5m$$

$$b = 0,3m$$

$$c = ?$$

$$m = 49,5kg$$

$$\rho = 2200kg/m^3$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$a \cdot b \cdot c = \frac{m}{\rho}$$

$$0,5 \cdot 0,3 \cdot c = \frac{49,5}{2200}$$

$$0,15 \cdot c = 0,0225$$

$$c = \frac{0,0225}{0,15} = 0,15m$$

ЗАДАЧИ_Притисок_Решенија

1. а) Да се изрази во килопаскали притисокот од 0,06 МПа!

б) Да се изрази во мегапаскали притисокот од 600 кПа!

$$а). 0,06\text{MPa} = 0,06 \cdot 10^6\text{Pa} = 0,06 \cdot 10^3 \cdot 10^3\text{Pa} = 60\text{kPa}$$

$$б). 600\text{kPa} = 600 \cdot 10^{-3}\text{MPa} = 0,6\text{MPa}$$

2. Колкава сила треба да дејствува нормално на површина од 0,8 m², за да се добие притисок 2,4 кПа?

$$F = ?$$

$$S = 0,8\text{m}^2$$

$$p = 2,4\text{kPa} = 2400\text{Pa}$$

$$p = \frac{F}{S}$$

$$F = p \cdot S = 2400 \cdot 0,8 = 1920\text{N}$$

3. На колкава површина дејствува сила од 3 N, ако притисокот е 6 кПа?

$$S = ?$$

$$F = 3\text{N}$$

$$p = 6\text{kPa} = 6000\text{Pa}$$

$$p = \frac{F}{S}$$

$$S = \frac{F}{p} = \frac{3}{6000} = 0,0005\text{m}^2$$

4. Мраз на замрзната река може да издржи притисок од 900 кПа. Дали преку мразот може да помине трактор со тежина од 56 kN, ако се потпира на гасеници, чија површина е 1,4 m²?

$$p_1 = 900\text{kPa} = 900000\text{Pa}$$

$$G = 56\text{kN} = 56000\text{N}$$

$$S = 1,4\text{m}^2$$

$$F = G$$

$$p_2 = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{56000}{1,4} = 40000\text{Pa}$$

$$p_2 < p_1$$

Тракторот може да помине

5. Тежината на скијачот е 600 N, а на скиите 40 N. Да се пресмета притисокот на скијачот на снегот со скии и без скии! Површината на чевлите е 0,03 m², а површината на скиите е 0,2 m².

$$G_1 = 600N$$

$$G_2 = 40N$$

$$S_1 = 0,03m^2$$

$$S_2 = 0,2m^2$$

$$G = G_1 + G_2 = 600 + 40 = 640N$$

$$p_2 = \frac{G}{S_2} = \frac{640}{0,2} = 3200Pa$$

$$p_1 = \frac{G_1}{S_1} = \frac{600}{0,03} = 20000Pa$$

6. Скијач со тежина од 600 N стои на една скија чија должина е 1,5 m и притоа на снегот врши притисок 5 kPa. Да се пресмета ширината на скијата?

$$G = 600N$$

$$a = 1,5m$$

$$p = 5kPa = 5000Pa$$

$$p = \frac{G}{S}$$

$$S = \frac{G}{p}$$

$$S = a \cdot b$$

$$a \cdot b = \frac{G}{p}$$

$$b = \frac{G}{p \cdot a} = \frac{600}{5000 \cdot 1,5} = 0,08m = 8cm$$

7. Тенк со тежина од 1 MN ја допира земјата со гасеници чија површина е 2,5 m². Дали е поголем притисокот што го врши тенкот или притисокот на жена со тежина од 600 N која стои на штикла со површина од 2 cm²?

$$G_1 = 1MN = 10^6N$$

$$S_1 = 2,5m^2$$

$$G_2 = 600N$$

$$S_2 = 2cm^2 = 2 \cdot 10^{-4}m^2$$

$$p_1, p_2 = ?$$

$$p_1 = \frac{F_1}{S_1} = \frac{G_1}{S_1} = \frac{10^6}{2,5} = 4 \cdot 10^5$$

$$p_2 = \frac{G_2}{S_2} = \frac{600}{2 \cdot 10^{-4}} = 3 \cdot 10^6$$

Поголем притисок вржи жената.

8. Должините на страните на една тула се 20 cm, 10 cm и 4 cm. Густината на материјалот од кој што е направена тулата е 2000 kg/m^3 . ($g=9,81 \text{ m/s}^2$) Да се определи силата со која што тулата дејствува на масата и притисокот што го врши притоа, ако на масата е поставена:

а) на страната со најмала површина?

б) на страната со најголема површина?

$$a = 20 \text{ cm} = 20 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$b = 10 \text{ cm} = 10 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$c = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F, p_1, p_2 = ?$$

$$F = G = m \cdot g$$

$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot a \cdot b \cdot c = 2000 \cdot 20 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-2} \cdot 4 \cdot 10^{-2}$$

$$m = 1600000 \cdot 10^{-6} = 1,6 \text{ kg}$$

$$F = G = m \cdot g = 1,6 \cdot 9,81 \approx 15,7 \text{ N}$$

$$\text{а). } p_1 = \frac{F}{S_1} = \frac{G}{S_1}$$

$$S_1 = b \cdot c = 10 \cdot 10^{-2} \cdot 4 \cdot 10^{-2} = 40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$p_1 = \frac{F}{S_1} = \frac{G}{S_1} = \frac{15,7}{40 \cdot 10^{-4}} = 0,3925 \cdot 10^4 = 3925 \text{ Pa}$$

$$\text{б). } p_2 = \frac{F}{S_2} = \frac{G}{S_2}$$

$$S_2 = a \cdot b = 20 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-2} = 200 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$p_2 = \frac{F}{S_2} = \frac{G}{S_2} = \frac{15,7}{200 \cdot 10^{-4}} = 0,0785 \cdot 10^4 = 785 \text{ Pa}$$

9. Дното на еден сандак има форма на правоаголник со страни 1m и 60cm. Колкав притисок врши сандакот врз подот, ако масата на сандакот е 122,3kg?

$$a = 1 \text{ m}$$

$$b = 60 \text{ cm} = 60 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$m = 122,3 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$p = ?$$

$$F = G = m \cdot g = 122,3 \cdot 10 = 1223 \text{ N}$$

$$S = a \cdot b = 1 \cdot 60 \cdot 10^{-2} = 60 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{1223}{60 \cdot 10^{-2}} = 20,3833 \cdot 10^4 = 203833 \text{ Pa}$$

10. Претвори:

$$6,2 \text{ kPa} = 6200 \text{ Pa}$$

$$0,03 \text{ MPa} = 30000 \text{ Pa}$$

$$53000 \text{ Pa} = 53 \text{ kPa}$$

11. На површина од 3 m^2 дејствува сила од 9 kN . Колкав е притисокот?

$$S = 3 \text{ m}^2$$

$$F = 9 \text{ kN} = 9000 \text{ N}$$

$$p = ?$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{9000}{3} = 3000 \text{ Pa}$$

ЗАДАЧИ_Паскалов закон_Решенија

1. Нормалниот атмосферски притисок е $p=101,3 \text{ kPa}$. Со колкава сила тој го притиска прозорското стакло со димензии: $a = 50 \text{ cm}$ и $b = 160 \text{ cm}$?

$$p = 101,3 \text{ kPa} = 1013 \cdot 10^2 \text{ Pa}$$

$$a = 50 \text{ cm} = 50 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$b = 160 \text{ cm} = 160 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$F = ?$$

$$p = \frac{F}{S}$$

$$F = p \cdot S = p \cdot a \cdot b = 1013 \cdot 10^2 \cdot 50 \cdot 10^{-2} \cdot 160 \cdot 10^{-2} = 8104000 \cdot 10^{-2}$$

$$F = 81040 \text{ N}$$

2. Колкав е хидростатичкиот притисок на жива на длабочина од 5 cm ? Густината на живата е 13600 kg/m^3 и $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

$$h = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$p = ?$$

$$p = \rho \cdot g \cdot h = 13600 \cdot 9,81 \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 667080 \cdot 10^{-2}$$

$$p = 6670,8 \text{ Pa}$$

3. На која длабочина во вода хидростатичкиот притисок изнесува 100 kPa ? Густ. на вода е 1000 kg/m^3 и $g=9,81 \text{ m/s}^2$.

$$p = 100 \text{ kPa} = 100 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$h = ?$$

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{p}{\rho \cdot g} = \frac{100 \cdot 10^3}{1000 \cdot 9,81} = \frac{100}{9,81}$$

$$h \approx 10 \text{ m}$$

4. Масата на еден стол е 25,5kg. Столот има четири еднакви ногалки, а допирната површина на една ногалка е 5cm².

а). Колкав е притисокот на столот врз подот?

б). Колкав ќе биде притисокот врз подот, ако на столот се стави аквариум со маса од 2kg и внатрешен волумен 10 литри до половина наполнет со вода?

$$m_1 = 25,5kg$$

$$g = 10m/s^2$$

$$S = 5cm^2 = 5 \cdot 10^{-4}m^2$$

$$4 \cdot S = 4 \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 20 \cdot 10^{-4}m^2$$

$$a). p = \frac{F}{S}$$

$$p = \frac{G}{S} = \frac{m_1 \cdot g}{S} = \frac{25,5 \cdot 10}{20 \cdot 10^{-4}} = \frac{255}{20 \cdot 10^{-4}}$$

$$p = 1275 \cdot 10^2 Pa$$

$$б). m_2 = 2kg$$

$$10l = 10kg$$

$$m_3 = 10kg$$

$$m_3 : 2 = 5kg$$

$$m = m_1 + m_2 + m_3 = 25,5 + 2 + 5 = 32,5kg$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{m \cdot g}{S} = \frac{32,5 \cdot 10}{20 \cdot 10^{-4}} = \frac{325}{20 \cdot 10^{-4}}$$

$$p = 1625 \cdot 10^2 Pa$$

5. Сандак со висина 50cm е наполнет со песок. Смееме ли да го наполниме до врвот, ако неговото дно не може да издржи притисок поголем од 10kPa?

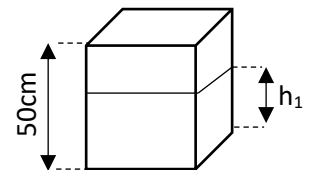
(густината на песокот е 2500kg/m³)

$$h = 50cm = 0,5m$$

$$\rho = 2500kg/m^3$$

$$P = 10kPa$$

$$h_1 = ?$$



$$G = m \cdot g$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$G = \rho \cdot V \cdot g$$

Во формулата $p = \frac{F}{S}$ силата F е тежината на песокот G , односно, $F = G$, па $G = p \cdot S$

Ако ови две формули за тежина ги изедначиме, бидејќи се еднакви левите страни, ќе добиеме:

$\rho \cdot V \cdot g = p \cdot S$, волуменот V е еднаков на: $V = S \cdot h_1$, ако замениме во претходната формула:

$\rho \cdot S \cdot h_1 \cdot g = p \cdot S$, ако ја скратиме плоштина S , ќе добиеме:

$$\rho \cdot h_1 \cdot g = p$$

$$h_1 = \frac{p}{\rho \cdot g} = \frac{10000}{2500 \cdot 10} = 0,4m$$

$$h_1 = 40cm$$

6. Автомобил има маса од 1000kg, а притисокот под секое тркало е $2 \cdot 10^5 \text{Pa}$.

а). Со колкава површина секое тркало ја допира подлогата?

б). Колкава ќе биде допирната површина на тркалата ако притисокот во нив се намали на 10^5Pa ?

$$m = 1000 \text{kg}$$

$$p = 2 \cdot 10^5 \text{Pa}$$

$$S_1 = ?$$

$$S_2 = ?$$

$$p_1 = 10^5 \text{Pa}$$

а). Бидејќи возилото има 4 тркала, тогаш формулата за притисок ќе биде: $p = \frac{F}{4S_1}$, силата F е

всушност тежината G на возилото, па имаме: $p = \frac{G}{4S_1}$. Одовде површината под секое тркало ќе

биде:

$$S_1 = \frac{G}{4p} = \frac{m \cdot g}{4p} = \frac{1000 \cdot 10}{4 \cdot 2 \cdot 10^5}$$

$$S_1 = 0,0125 \text{m}^2$$

б). Ја користиме истата формула $p_1 = \frac{G}{4S_2}$, одовде за површината S_2 имаме:

$$S_2 = \frac{G}{4p_1} = \frac{m \cdot g}{4p_1} = \frac{1000 \cdot 10}{4 \cdot 10^5}$$

$$S_2 = 0,025 \text{m}^2$$

ЗАДАЧИ_Количество топлина_Решенија

1. Колкава температура имало парче олово со маса 64g, ако при ладење до 15°C се ослободени 643J количество топлина? $c=130 \text{ J/kgK}$

ДАДЕНО:

$$m = 64 \text{ g} = 0.064 \text{ kg}$$

$$t_1 = 15^\circ\text{C}$$

$$\Delta Q = 643 \text{ J}$$

$$t_2 = ?$$

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$643 = 0.064 \cdot 130 \cdot (t_2 - 15)$$

$$t_2 \approx 95^\circ\text{C}$$

2. Еден базен во форма на квадар со димензии 50m, 25m и 2,5m е наполнет со вода до 4/5 од неговата длабочина. Одреди го количеството топлина што треба да го прими водата во базенот, за нејзината температура да се зголеми од 10°C на 30°C (загубата на топлина се занемарува). $c_{\text{вода}} = 4200 \text{ J/kgK}$, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

ДАДЕНО:

$$a = 50 \text{ m}$$

$$b = 25 \text{ m}$$

$$c = 2.5 \text{ m}$$

$$V_1 = \frac{4}{5}V$$

$$\Delta Q = ?$$

$$t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 30^\circ\text{C}$$

$$V = a \cdot b \cdot c = 50 \cdot 25 \cdot 2.5 = 3125 \text{ m}^3$$

$$V_1 = \frac{4}{5}V = \frac{4}{5} \cdot 3125 = 2500 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V_1 = 1000 \cdot 2500 = 2\,500\,000 \text{ kg}$$

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$\Delta Q = 2\,500\,000 \cdot 4200 \cdot (30 - 10)$$

$$\Delta Q = 210 \text{ GJ}$$

3. Вода со маса 0,5kg и температура од 18°C е загревана 5 минути со греач кој за една минута ослободува 8400J количество топлина. Одреди ја температурата на водата на крајот од загревањето? $c_{\text{вода}} = 4200 \text{ J/kgK}$

ДАДЕНО:

$$m = 0.5 \text{ kg}$$

$$t_1 = 18^\circ\text{C}$$

$$\tau = 5 \text{ min}$$

$$Q = 8400 \text{ J}$$

$$t_2 = ?$$

$$\Delta Q = \tau \cdot Q = 5 \cdot 8400 = 42\,000 \text{ J}$$

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$42\,000 = 0.5 \cdot 4200 \cdot (t_2 - 18)$$

$$2\,520\,000 = 2100 \cdot (t_2 - 18)$$

$$t_2 = 38^\circ\text{C}$$

4. Одреди го количеството топлина што е потребно за едно парче железно со маса 3kg да се загрее од 100°C до 150°C?

ДАДЕНО:

$$m = 3 \text{ kg}$$

$$t_1 = 100^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 150^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{Fe}} = 460 \text{ J/kgK}$$

$$\Delta Q = ?$$

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$\Delta Q = 3 \cdot 460 \cdot (150 - 100)$$

$$\Delta Q = 1380 \cdot 50$$

$$\Delta Q = 69000 \text{ J}$$

5. При ладење на 5 литри вода се ослободува количество топлина од 836kJ. За колку степени Целзиусови се намалила температурата на водата?

ДАДЕНО:

$$V = 5 \text{ l} = 0.005 \text{ m}^3$$

$$\Delta Q = 836 \text{ kJ} = 836\,000 \text{ J}$$

$$\Delta t = ?$$

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$m = \rho \cdot V = 1000 \cdot 0.005 = 5 \text{ kg}$$

$$836\,000 = 5 \cdot 4200 \cdot \Delta t$$

$$836\,000 = 21\,000 \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = 39.8^\circ \text{C}$$

6. Во бакарен сад со маса 250g има 1,5 литри вода. Садот се загрева на рингла на електричен шпорет и по 10min температурата на водата се зголемува од 15°C на 80°C. Одреди го количеството топлина што го примила водата од печката? Колкава е моќноста на ринглата?

ДАДЕНО:

$$m_1 = 250 \text{ g} = 0.25 \text{ kg}$$

$$V_2 = 1.5 \text{ l} = 0.0015 \text{ m}^3$$

$$\tau = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

$$t_1 = 15^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 80^\circ \text{C}$$

$$c_1 = 380 \text{ J/kgK}$$

$$c_2 = 4200 \text{ J/kgK}$$

$$\Delta Q, P = ?$$

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q_1 = 0.25 \cdot 380 \cdot 65$$

$$Q_1 = 6175 \text{ J}$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta t = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t_1)$$

$$m_2 = \rho \cdot V_2 = 1000 \cdot 0.0015 = 1.5 \text{ kg}$$

$$Q_2 = 1.5 \cdot 4200 \cdot 65$$

$$Q_2 = 409\,500 \text{ J}$$

$$\Delta Q = Q_1 + Q_2 = 6175 + 409\,500 = 415\,675 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{\tau} = \frac{415\,675}{600} = 693 \text{ W}$$

7. Колку електрична енергија ќе потроши болјерот ако 80 литри вода во него се загрее од 20°C на 60°C ($\eta=90\%$)

ДАДЕНО:

$$V_1 = 80 \text{ l} = 0.08 \text{ m}^3$$

$$t_1 = 20^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 60^\circ \text{C}$$

$$Q_{vk} = ?$$

$$c_1 = 4200 \text{ J/kgK}$$

$$\eta = 90\%$$

$$m_1 = \rho \cdot V_1 = 1000 \cdot 0.08 = 80 \text{ kg}$$

$$Q = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q = 80 \cdot 4200 \cdot 40$$

$$Q = 13\,440\,000 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{Q}{Q_{vk}}$$

$$Q_{vk} = \frac{Q}{\eta} = \frac{13\,440\,000}{0.9}$$

$$Q_{vk} \approx 15 \text{ MJ}$$

8. Вода со маса 4kg ја променила својата температура од 14°C на 16,5°C. Колкаво количество топлина примила водата?

ДАДЕНО:

$$m_1 = 4 \text{ kg}$$

$$t_1 = 14^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 16,5^\circ \text{C}$$

$$c_1 = 4200 \text{ J/kgK}$$

$$\Delta Q = ?$$

$$\Delta Q = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_2 - t_1)$$

$$\Delta Q = 4 \cdot 4200 \cdot 2,5$$

$$\Delta Q = 42 \text{ kJ}$$

9. Помешани се 3 литри вода со температура 100°C и 2 литри вода со температура 0°C .
Одреди ја температурата на смесата?

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned} m_1 &= 3 \text{ l} = 3 \text{ kg} \\ t_1 &= 100^{\circ}\text{C} \\ m_2 &= 2 \text{ l} = 2 \text{ kg} \\ t_2 &= 0^{\circ}\text{C} \\ t_r &=? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_r) \\ Q_1 &= 3 \cdot c_1 \cdot (100 - t_r) \\ Q_2 &= m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta t = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_r - t_2) \\ Q_2 &= 2 \cdot c_2 \cdot (t_r - 0) \\ Q_1 &= Q_2 \quad c_1 = c_2 = c \\ 3 \cdot c \cdot (100 - t_r) &= 2 \cdot c \cdot (t_r - 0) \\ 3 \cdot (100 - t_r) &= 2 \cdot t_r \\ t_r &= 60^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

10. Колку литри вода со температура од 15°C треба да се помеша со 30 литри вода со температура 100°C , за да добиеме вода со температура од 35°C ?

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned} V_1 &=? \\ t_1 &= 15^{\circ}\text{C} \\ V_2 &= 30 \text{ l} \\ t_2 &= 100^{\circ}\text{C} \\ t_r &= 35^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= m_1 \cdot c_1 \cdot (t_r - t_1) \\ Q_1 &= \rho_1 \cdot V_1 \cdot c_1 \cdot (t_r - t_1) \\ Q_1 &= \rho_1 \cdot V_1 \cdot c_1 \cdot (35 - 15) \\ Q_1 &= \rho_1 \cdot V_1 \cdot c_1 \cdot 20 \\ Q_2 &= m_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t_r) \\ Q_2 &= \rho_2 \cdot V_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t_r) \\ Q_2 &= \rho_2 \cdot 30 \cdot c_2 \cdot (100 - 35) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= \rho_2 \cdot 30 \cdot c_2 \cdot 65 \\ Q_1 &= Q_2 \quad \rho_1 = \rho_2 = \rho \quad c_1 = c_2 = c \\ \rho \cdot V_1 \cdot c \cdot 20 &= \rho \cdot 30 \cdot c \cdot 65 \\ V_1 \cdot 20 &= 30 \cdot 65 \\ V_1 &= 97.5 \text{ l} \end{aligned}$$

11. Во вода со маса 500 g и температура од 13°C потопено е железно топче со маса 400 g и температура 100°C . Температурата на водата се покачила на 20°C . Одреди го специфичниот топлински капацитет на железото?

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned} m_1 &= 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg} \\ t_1 &= 15^{\circ}\text{C} \\ m_2 &= 400 \text{ g} = 0.4 \text{ kg} \\ t_2 &= 100^{\circ}\text{C} \\ t_r &= 20^{\circ}\text{C} \\ c_1 &= 4200 \text{ J/kgK} \\ c_2 &=? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= m_1 \cdot c_1 \cdot (t_r - t_1) \\ Q_1 &= 0.5 \cdot 4200 \cdot (20 - 13) \\ Q_1 &= 2100 \cdot 7 \\ Q_1 &= 14700 \text{ J} \\ Q_2 &= m_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t_r) \\ Q_2 &= 0.4 \cdot c_2 \cdot (100 - 20) \\ Q_2 &= c_2 \cdot 32 \\ Q_1 &= Q_2 \\ 14700 &= c_2 \cdot 32 \\ c_2 &= 459 \text{ J/kgK} \end{aligned}$$

12. Парче челик со маса 500g прво е загреано до температура од 800°C, а потоа веднаш е потопено во 5 литри вода со температура од 20°C (калење на челикот). Одреди ја средната температура, ако специфичниот топлински капацитет на челикот е 460J/kgK, а на водата е 4200J/kgK?

ДАДЕНО:

$$m_1 = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}$$

$$t_1 = 800^\circ \text{C}$$

$$V_2 = 5 \text{ l} = 0.005 \text{ m}^3$$

$$t_2 = 20^\circ \text{C}$$

$$t_r = ?$$

$$c_2 = 4200 \text{ J/kgK}$$

$$c_1 = 460 \text{ J/kgK}$$

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_r)$$

$$Q_1 = 0.5 \cdot 460 \cdot (800 - t_r)$$

$$Q_1 = 230 \cdot (800 - t_r)$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_r - t_2)$$

$$Q_2 = 5 \cdot 4200 \cdot (t_r - 20)$$

$$Q_2 = 21000 \cdot (t_r - 20)$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$230 \cdot (800 - t_r) = 21000 \cdot (t_r - 20)$$

$$21230t_r = 604000$$

$$t_r = 28.5^\circ \text{C}$$

13. Во ист празен сад се ставаат 40 литри вода со температура од 60°C и 60 литри вода со температура од 30°C. Одреди ја температурата на помешаната вода?

ДАДЕНО:

$$V_1 = 40 \text{ l}$$

$$t_1 = 60^\circ \text{C}$$

$$V_2 = 60 \text{ l}$$

$$t_2 = 30^\circ \text{C}$$

$$t_r = ?$$

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_r)$$

$$Q_1 = \rho_1 \cdot V_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_r)$$

$$Q_1 = \rho_1 \cdot 40 \cdot c_1 \cdot (60 - t_r)$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_r - t_2)$$

$$Q_2 = \rho_2 \cdot 60 \cdot c_2 \cdot (t_r - 30)$$

$$Q_1 = Q_2 \quad \rho_1 = \rho_2 = \rho \quad c_1 = c_2 = c$$

$$\rho \cdot 40 \cdot c \cdot (60 - t_r) = \rho \cdot 60 \cdot c \cdot (t_r - 30)$$

$$40 \cdot (60 - t_r) = 60 \cdot (t_r - 30)$$

$$2400 - 40 \cdot t_r = 60t_r - 1800$$

$$t_r = 42^\circ \text{C}$$

14. Парче бакар со маса од 200g е загреано на температура од 100°C и се потопува во сад со вода во кој има 60g вода на температура од 10°C. Температурата на водата се покачила на 30°C. Пресметај го топлинскиот капацитет на бакарот?

ДАДЕНО:

$$m_1 = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}$$

$$t_1 = 100^\circ \text{C}$$

$$m_2 = 60 \text{ g} = 0.06 \text{ kg}$$

$$t_2 = 10^\circ \text{C}$$

$$t_r = 30^\circ \text{C}$$

$$c_1 = ?$$

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_r)$$

$$Q_1 = 0.2 \cdot c_1 \cdot (100 - 30)$$

$$Q_1 = 0.2 \cdot c_1 \cdot 70$$

$$Q_1 = 14 \cdot c_1$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_r - t_2)$$

$$Q_2 = 0.06 \cdot 4200 \cdot (30 - 10)$$

$$Q_2 = 0.06 \cdot 4200 \cdot 20$$

$$Q_2 = 5040$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$14 \cdot c_1 = 5040$$

$$c_1 = 360 \text{ J/kgK}$$

15. Челично топче со маса $0,09\text{kg}$ и температура од 800°C е потопено во машинско масло со температура од 20°C . Одреди ја масата на маслото, ако средната температура е 70°C ?

ДАДЕНО:

$$m_1 = 0.09 \text{ kg}$$

$$t_1 = 800^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 20^{\circ}\text{C}$$

$$t_r = 70^{\circ}\text{C}$$

$$m_2 = ?$$

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_r)$$

$$Q_1 = 0.09 \cdot 460 \cdot (800 - 70)$$

$$Q_1 = 0.09 \cdot 460 \cdot 730$$

$$Q_1 = 30\,222 \text{ J}$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_r - t_2)$$

$$Q_2 = m_2 \cdot 2180 \cdot (70 - 20)$$

$$Q_2 = m_2 \cdot 2180 \cdot 50$$

$$Q_2 = m_2 \cdot 109000$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$30\,222 = m_2 \cdot 109000$$

$$m_2 = 0.28 \text{ kg}$$

16. За да се добијат 200 литри вода со температура од 40°C , помешани се ладна вода со температура од 10°C и врела вода со температура од 60°C . Одреди ги масите на ладната и топлата вода?

ДАДЕНО:

$$V = 200 \text{ l} = 0.2 \text{ m}^3$$

$$t_r = 40^{\circ}\text{C}$$

$$t_1 = 10^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 60^{\circ}\text{C}$$

$$m_1, m_2 = ?$$

$$m = \rho \cdot V = 1000 \cdot 0.2 = 200 \text{ kg}$$

$$m = m_1 + m_2$$

$$200 = m_1 + m_2$$

$$m_1 = 200 - m_2$$

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_r - t_1)$$

$$Q_1 = (200 - m_2) \cdot c_1 \cdot (40 - 10)$$

$$Q_1 = (200 - m_2) \cdot c_1 \cdot 30$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t_r)$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (60 - 40)$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot 20$$

$$Q_1 = Q_2 \quad c_1 = c_2 = c$$

$$(200 - m_2) \cdot c \cdot 30 = m_2 \cdot c \cdot 20$$

$$(200 - m_2) \cdot 30 = m_2 \cdot 20$$

$$6000 - 30m_2 = m_2 \cdot 20$$

$$m_2 = 120 \text{ kg}$$

$$m_1 = 200 - m_2 = 200 - 120 = 80 \text{ kg}$$

17. Со мешање на 2kg вода со температура од 40°C и 4kg ладна вода, се добива вода со температура од 30°C . Одреди ја температурата на ладната вода?

ДАДЕНО:

$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$t_1 = 40^{\circ}\text{C}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg}$$

$$t_r = 30^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = ?$$

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_r)$$

$$Q_1 = 2 \cdot c_1 \cdot (40 - 30)$$

$$Q_1 = 2 \cdot c_1 \cdot 10$$

$$Q_1 = 20 \cdot c_1$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_r - t_2)$$

$$Q_2 = 4 \cdot c_2 \cdot (30 - t_2)$$

$$Q_1 = Q_2 \quad c_1 = c_2 = c$$

$$20 \cdot c = 4 \cdot c \cdot (30 - t_2)$$

$$t_2 = 25^{\circ}\text{C}$$

ЗАДАЧИ_Електрични полнежи_Решенија

1. Колкава сила дејствува помеѓу два наелектризирани полнежи со количество електрицитет $3 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ и $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ кои се наоѓаат на меѓусебно растојание од 50 cm ? ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

ДАДЕНО:

$$F = ?$$

$$q_1 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$q_2 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

$$r = 50 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{(5 \cdot 10^{-2})^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{15 \cdot 10^{-8}}{25 \cdot 10^{-4}} = \frac{27 \cdot 10^1}{5 \cdot 10^{-4}}$$

$$F = 5,4 \cdot 10^5 \text{ N}$$

2. Две топчиња се наоѓаат на растојание од 300 cm . Одреди ја силата на заемното дејство на топчињата во вакуум ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$), ако едното топче е наелектризирано со количество електрицитет од $+6 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, а другото е наелектризирано со $+3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$.

ДАДЕНО:

$$F = ?$$

$$q_1 = +6 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

$$q_2 = +3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

$$r = 300 \text{ cm} = 3 \text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{6 \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 10^{-7}}{(3)^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{18 \cdot 10^{-14}}{9}$$

$$F = 18 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

3. Две топчиња од срцевина на боз се наелектризирани со еднакво количество електрицитет од по $5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Одреди ја силата на заемното дејство на топчињата, ако нивното меѓусебно растојание е 5 cm и ако $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$?

ДАДЕНО:

$$F = ?$$

$$q_1 = q_2 = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{5 \cdot 10^{-9} \cdot 5 \cdot 10^{-9}}{(5 \cdot 10^{-2})^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{25 \cdot 10^{-18}}{25 \cdot 10^{-4}}$$

$$F = 9 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

4. Две наелектризирани топчиња се оддалечени $0,5 \text{ m}$ и се привлекуваат со сила од $0,1 \text{ mN}$. Одреди ја јачината на привлечната сила ако растојанието меѓу топчињата е 1 m ?

ДАДЕНО:

$$F_2 = ?$$

$$F_1 = 0,1 \text{ mN} = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 10^{-4} \text{ N}$$

$$r_1 = 0,5 \text{ m} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$r_2 = 1 \text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$F_1 = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r_1^2} \quad q_1 \cdot q_2 = \frac{F_1 \cdot r_1^2}{k}$$

$$F_2 = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r_2^2} \quad q_1 \cdot q_2 = \frac{F_2 \cdot r_2^2}{k}$$

$$\frac{F_1 \cdot r_1^2}{k} = \frac{F_2 \cdot r_2^2}{k} \quad F_1 \cdot r_1^2 = F_2 \cdot r_2^2$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot r_1^2}{r_2^2}$$

$$F_2 = \frac{10^{-4} \cdot (5 \cdot 10^{-1})^2}{1^2} = 10^{-4} \cdot 25 \cdot 10^{-2}$$

$$F_2 = 25 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

5. Две наелектризирани топчиња се наоѓаат во воздух на меѓусебно растојание од 2 m и се привлекуваат со сила од $4 \cdot 10^{-6} N$. Едното топче е наелектризирано со количество електрицитет од $6 \cdot 10^{-6} C$. Со колкаво количество електрицитет е наелектризирано другото топче? ($k = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$)

ДАДЕНО:

$$q_1 = ?$$

$$F = 4 \cdot 10^{-6} N$$

$$r = 2m$$

$$q_1 = 6 \cdot 10^{-6} C$$

$$k = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$$

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F \cdot r^2$$

$$q_2 = \frac{F \cdot r^2}{k}$$

$$q_2 = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 2^2}{9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6}} = \frac{16 \cdot 10^{-6}}{54 \cdot 10^3}$$

$$q_2 = 0,29 \cdot 10^{-9} C$$

6. Две мали топчиња се наоѓаат во вакуум на растојание $r=2cm$ едно од друго. Со колкава сила тие се привлекуваат, ако едното е наелектризирано со количество електричество $q_1=20\mu C$, а другото со $q_2 = -30 \mu C$? ($k = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$)

ДАДЕНО:

$$r = 2cm = 2 \cdot 10^{-2}m$$

$$q_1 = 20\mu C = 20 \cdot 10^{-6} C$$

$$q_2 = -30\mu C = -30 \cdot 10^{-6} C$$

$$F = ?$$

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{20 \cdot 10^{-6} \cdot 30 \cdot 10^{-6}}{(2 \cdot 10^{-2})^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{600 \cdot 10^{-12}}{4 \cdot 10^{-4}}$$

$$F = 13500N$$

7. Две топчиња се наелектризирани со количества електричества $+5 \cdot 10^{-7} C$ и $-5 \cdot 10^{-7} C$. Колкаво е растојанието меѓу топчињата во вакуум? Силата на взаемно дејство на топчињата има интензитет $9 \cdot 10^{-5} N$. ($k = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$)

ДАДЕНО:

$$F = 9 \cdot 10^{-5} N$$

$$q_1 = +5 \cdot 10^{-7} C$$

$$q_2 = -5 \cdot 10^{-7} C$$

$$k = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$$

$$r = ?$$

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$r^2 = k \frac{q_1 \cdot q_2}{F}$$

$$r^2 = 9 \cdot 10^9 \frac{5 \cdot 10^{-7} \cdot 5 \cdot 10^{-7}}{9 \cdot 10^{-5}} = 9 \cdot 10^9 \frac{25 \cdot 10^{-14}}{9 \cdot 10^{-5}} = 10^9 \cdot 25 \cdot 10^{-9}$$

$$r^2 = 25$$

$$r = 5m$$

8. Две наелектризирани топчиња се наоѓаат на растојание од 0,5 m. Како ќе се промени интензитетот на Кулоновата сила, ако растојанието меѓу топчињата се намали на 0,2 m?

ДАДЕНО:

$$r_1 = 0,5m = 5 \cdot 10^{-1}m$$

$$r_2 = 0,2m = 2 \cdot 10^{-1}m$$

$$\frac{F_2}{F_1} = ?$$

$$F_1 = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r_1^2} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{(5 \cdot 10^{-1})^2} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{25 \cdot 10^{-2}}$$

$$F_2 = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r_2^2} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{(2 \cdot 10^{-1})^2} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{4 \cdot 10^{-2}}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{k \frac{q_1 \cdot q_2}{4 \cdot 10^{-2}}}{k \frac{q_1 \cdot q_2}{25 \cdot 10^{-2}}} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{25 \cdot 10^{-2}} = 6,25$$

$$F_2 = 6,25F_1$$

9. Две тела со количества електричества од 8 nC и -6 nC се спојуваат, а потоа се оддалечуваат на растојание од 6 mm. Колкава е наелектризирањето на тие тела по раздвојувањето и со колкава сила се одбиваат?

ДАДЕНО:

$$q_1 = 8 \text{ nC} = 8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_2 = -6 \text{ nC} = -6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r = 6 \text{ mm} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$q = ?$$

$$F = ?$$

$$q = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{8 \cdot 10^{-9} - 6 \cdot 10^{-9}}{2} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$F = k \frac{q^2}{r^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{(1 \cdot 10^{-9})^2}{(6 \cdot 10^{-3})^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{10^{-18}}{36 \cdot 10^{-6}}$$

$$F = 0,25 \cdot 10^{-3}$$

ЗАДАЧИ_Електрично поле_Решенија

1. Со колкава сила дејствува електрично поле од 15 N/C на топче наелектризирано со количество електричество од 15 mC ?

$$F = ?$$

$$E = 15 \text{ N/C}$$

$$q = 15 \text{ mC} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$E = \frac{F}{q}$$

$$F = q \cdot E = 15 \cdot 10^{-3} \cdot 15$$

$$F = 225 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

2. На тело со количество електричество од 2 C , електричното поле дејствува со сила од $4,2 \text{ N}$. Одреди ја јачината на електричното поле?

$$F = ?$$

$$F = 4,2 \text{ N}$$

$$q = 2 \text{ C}$$

$$E = \frac{F}{q} = \frac{4,2}{2}$$

$$E = 2,1 \text{ N/C}$$

3. Електрично поле со јачина од $0,6 \text{ N/C}$ дејствува со сила од $1,8 \text{ N}$ на едно наелектризирано тело. Со колкаво количество електричество е наелектризирано телото?

$$F = 1,8 \text{ N}$$

$$E = 0,6 \text{ N/C}$$

$$q = ?$$

$$E = \frac{F}{q}$$

$$q = \frac{F}{E} = \frac{1,8}{0,6}$$

$$q = 3 \text{ C}$$

4. Во електрично поле со јачина $0,5 \text{ N/C}$ се наоѓа тело наелектризирано со количество електричество од $3 \mu\text{C}$. Одреди ја силата на електричното поле. Што ќе се промени кај силата ако телото е наелектризирано со количество електричество од $-3 \mu\text{C}$?

$$F = ?$$

$$E = 0,5 \text{ N/C}$$

$$q = 3 \mu\text{C} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$E = \frac{F}{q}$$

$$F = q \cdot E = 3 \cdot 10^{-6} \cdot 0,5$$

$$F = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

Ако количеството електричество е $-3 \mu\text{C}$, тогаш силата е спротивно насочена.

5. На тело кое е наелектризирано со количество електричество од 1,5 C дејствува електрично поле со сила со интензитет од 4,5N. Да се одреди интензитетот на јачината на електричното поле?

$$E = ?$$

$$F = 4,5N$$

$$q = 1,5C$$

$$E = \frac{F}{q} = \frac{4,5}{1,5}$$

$$E = 3N/C$$

6. Тело наелектризирано со количество електричество од 4 μ C се наоѓа во електрично поле. Колкава е јачината на полето каде се наоѓа телото, ако на него дејствува полето со сила од 6mN?

$$E = ?$$

$$F = 6mN = 6 \cdot 10^{-3}N$$

$$q = 4\mu C = 4 \cdot 10^{-6}C$$

$$E = \frac{F}{q} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-6}} = 1,5 \cdot 10^3$$

$$E = 1,5kN$$

7. Колкава е јачината на електричното поле на растојание од 3 mm од тело наелектризирано со количество електричество од 4 μ C?

$$E = ?$$

$$r = 3mm = 3 \cdot 10^{-3}m$$

$$q = 4\mu C = 4 \cdot 10^{-6}C$$

$$E = \frac{k \cdot q}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{(3 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{36 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^{-6}}$$

$$E = 4 \cdot 10^9 N/C$$

8. Со колкаво количество електричество е наелектризирано тело, ако на растојание од 4 mm создава електрично поле со јачина 18 N/C?

$$q = ?$$

$$r = 4mm = 4 \cdot 10^{-3}m$$

$$E = 18 N/C$$

$$E = \frac{k \cdot q}{r^2}$$

$$q = \frac{E \cdot r^2}{k} = \frac{18 \cdot (4 \cdot 10^{-3})^2}{9 \cdot 10^9} = \frac{18 \cdot 16 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^9} = \frac{288 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^9}$$

$$q = 32 \cdot 10^{-15} C$$

ЗАДАЧИ_Електрична струја_Решенија

1. Колкаво количество електрицитет ќе протече за време од 6 min низ напречниот пресек на проводникот, ако јачината на струјата е 4 А?

ДАДЕНО:

$$q = ?$$
$$t = 6 \text{ min} = 360 \text{ s}$$
$$I = 4 \text{ A}$$

$$I = \frac{q}{t}$$
$$q = I \cdot t = 4 \cdot 360$$
$$q = 1440 \text{ C}$$

2. За две минути низ напречниот пресек на спроводникот поминува количество електричество од 240 С. Колкава е јачината на струјата?

ДАДЕНО:

$$q = 240 \text{ C}$$
$$t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$
$$I = ?$$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{240}{120}$$
$$I = 2 \text{ A}$$

3. Колкаво количество електричество изразено во кулони, поминало за три секунди низ напречниот пресек на спроводникот низ кој тече струја со јачина од три ампера?

ДАДЕНО:

$$q = ?$$
$$t = 3 \text{ s}$$
$$I = 3 \text{ A}$$

$$I = \frac{q}{t}$$
$$q = I \cdot t = 3 \cdot 3$$
$$q = 9 \text{ C}$$

4. Колкаво количество електричество поминува низ напречниот пресек на спроводник за време од 1 минута, ако низ него тече струја со јачина од 15 А?

ДАДЕНО:

$$q = ?$$
$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$
$$I = 15 \text{ A}$$

$$I = \frac{q}{t}$$
$$q = I \cdot t = 60 \cdot 15$$
$$q = 900 \text{ C}$$

5. Ако низ спроводникот протекува електрична струја со јачина од 1 А, колкаво е количеството електричество кое ќе помине низ напречниот пресек за 1 минута?

ДАДЕНО:

$$q = ?$$
$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$
$$I = 1 \text{ A}$$

$$I = \frac{q}{t}$$
$$q = 1 \cdot 60$$
$$q = 60 \text{ C}$$

6. Низ една електрична светилка поминува количество од 450 С за време од 5 min, а низ друга количество електричество од 15 С за време од 10 s. Во која светилка јачината на струјата има поголема вредност?

ДАДЕНО:

$$q_1 = 450 \text{ C}$$
$$t_1 = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$$
$$I_1 = ?$$
$$q_2 = 15 \text{ C}$$
$$t_2 = 10 \text{ s}$$
$$I_2 = ?$$

$$I_1 = \frac{q_1}{t_1} = \frac{450}{300} = 1,5 \text{ A}$$
$$I_2 = \frac{q_2}{t_2} = \frac{15}{10} = 1,5 \text{ A}$$
$$I_1 = I_2 = 1,5 \text{ A}$$

7. Јачината на струјата во еден проводник се менува според равенката $I = 4 + 2t$, каде што I е јачината на струјата во ампери, а t е времето во секунди.

а). Одреди го количеството електричество што поминува низ проводникот во временски интервал од $t_1 = 2 \text{ s}$ до $t_2 = 6 \text{ s}$?

б). При која постојана струја низ проводникот за истото време ќе помине истото количество електрицитет?

ДАДЕНО:

$$I = 4 + 2t$$

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

$$t_2 = 6 \text{ s}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 6 - 2 = 4 \text{ s}$$

$$a). q = I \cdot \Delta t = (4 + 2t) \cdot 4 = (4 + 2 \cdot 4) \cdot 4 = 48 \text{ C}$$

$$б). I = \frac{q}{\Delta t} = \frac{48}{4}$$

$$I = 12 \text{ A}$$

8. За колку време низ напречниот пресек на спроводник ќе помине количество електричество од $0,01 \text{ kC}$, ако јачината на струјата е 50 mA ?

ДАДЕНО:

$$q = 0,01 \text{ kC} = 10 \text{ C}$$

$$I = 50 \text{ mA} = 50 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$t = ?$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$t = \frac{q}{I} = \frac{10}{50 \cdot 10^{-3}}$$

$$t = 200 \text{ s}$$

9. Во едно електрично коло јачината на струјата е 120 mA . Колкаво количество електрицитет ќе помине низ потрошувачот за време од еден час?

ДАДЕНО:

$$I = 120 \text{ mA} = 120 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$q = ?$$

$$t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

$$q = I \cdot t = 120 \cdot 10^{-3} \cdot 3600$$

$$q = 432 \text{ C}$$

10. Низ напречниот пресек на еден спроводник тече постојана струја и за време од 3 секунди протекува количество електричество од $0,012 \text{ C}$. Колкаво количество електричество ќе протече за 8 секунди? Одреди ја јачината на струјата низ спроводникот?

ДАДЕНО:

$$t = 3 \text{ s}$$

$$q = 0,012 \text{ C} = 12 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$t_1 = 8 \text{ s}$$

$$q_1 = ?$$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$I = \frac{q_1}{t_1}$$

$$q_1 = I \cdot t_1 = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 8 = 32 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$q_1 = 32 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

11. Низ еден спроводник тече струја со јачина од 2 A и за некое време низ напречниот пресек на спроводникот ќе протече количество електричество од 5 C . За истото време, низ друг спроводник тече струја со јачина од 5 A . Колкаво количество електричество поминува низ напречниот пресек на другиот спроводник?

ДАДЕНО:

$$I_1 = 2 \text{ A}$$

$$q_1 = 5 \text{ C}$$

$$I_2 = 5 \text{ A}$$

$$q_2 = ?$$

$$t_1 = t_2$$

$$I_1 = \frac{q_1}{t_1}$$

$$t_1 = \frac{q_1}{I_1} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ s}$$

$$I_2 = \frac{q_2}{t_1}$$

$$q_2 = I_2 \cdot t_1 = 5 \cdot 2,5 = 12,5C$$

12. Низ напречниот пресек на еден спроводник за време од 1 min поминува количество електричество од 6C, а истото количество електричество поминува низ напречниот пресек на друг спроводник за трипати помало време. Колку пати струјата во вториот спроводник е појака од струјата во првиот спроводник? Одреди ја јачината на струјата во секој спроводник?

ДАДЕНО:

$$t_1 = 1 \text{ min} = 60s$$

$$q_1 = 6C$$

$$I_1 = ?$$

$$I_2 = ?$$

$$q_1 = q_2 = 6C$$

$$t_2 = \frac{t_1}{3} = \frac{60}{3} = 20s$$

$$I_1 = \frac{q_1}{t_1} = \frac{6}{60} = 0,1A$$

$$I_2 = \frac{q_2}{t_2} = \frac{6}{20} = 0,3A$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{0,3}{0,1} = 3$$

$$I_1 = 3I_2$$

13. Колкава е јачината на струјата што минува низ електричната светилка, ако стрелката на амперметарот се поместила на третиот поделок, а вредноста на еден поделок е 0,05 A? Ако вредноста на еден поделок е 0,05A, тогаш јачината на струја на третиот поделок ќе биде: $3 \cdot 0,05 = 0,15A$

ЗАДАЧИ_Електричен напон_Решенија

1. Едно тело е наелектризирано со количество електричество од 5 C и во некоја точка од електричното поле има потенцијална енергија од 10 J. Одреди го електричниот потенцијал во таа точка од полето?

ДАДЕНО:

$$q = 5C$$
$$E_p = 10J$$
$$U = ?$$

$$E_p = A = 10J$$
$$U = \frac{A}{q} = \frac{10}{5}$$
$$U = 2V$$

2. Едно наелектризирано тело се наоѓа во точка чиј електричен потенцијал е 75 V и во таа точка телото има електрична потенцијална енергија од 10 J. Колкаво количество електричество има тоа тело?

ДАДЕНО:

$$U = 75V$$
$$E_p = 10J$$
$$q = ?$$

$$E_p = A = 10J$$
$$q = \frac{A}{U} = \frac{10}{75}$$
$$q = 0,13C$$

3. Потенцијалот во некоја точка од полето потекнува од две наелектризирани тела, едното со потенцијал од 17 V, а другото со 7 V. Одреди го вкупниот потенцијал на набљудуваната точка во полето?

ДАДЕНО:

$$\varphi_1 = 17V$$
$$\varphi_2 = 7V$$
$$\varphi = ?$$

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 = 17 + 7$$
$$\varphi = 24V$$

4. Вкупниот електричен потенцијал во некоја точка изнесува 1,9 V, и тој потекнува од потенцијалите на две тела во таа точка. Потенцијалот на едното тело е -4 V. Одреди го потенцијалот на другото тело.

ДАДЕНО:

$$\varphi = 1,9V$$
$$\varphi_1 = -4V$$
$$\varphi_2 = ?$$

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$$
$$\varphi_2 = \varphi - \varphi_1 = 1,9 - (-4) = 1,9 + 4$$
$$\varphi_2 = 5,9V$$

5. Во точка А на електричното поле се наоѓа тело со количество електричество од 1,5 μ C и потенцијал од 20 J/C кој потекнува од две наелектризирани тела, од кои првото е со потенцијал -5 J/C во точката А. Одреди ја потенцијалната енергија на телото во точката А, ако првото тело се разелектризира.

ДАДЕНО:

$$\varphi = 20J/C$$
$$\varphi_1 = -5J/C$$
$$q = 1,5\mu C$$
$$E_{p2} = ?$$

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$$
$$\varphi_2 = \varphi - \varphi_1 = 20 - (-5) = 25J/C$$
$$\varphi_1 = 0$$
$$E_{p2} = q \cdot \varphi_2 = 1,5 \cdot 25$$
$$E_{p2} = 37,5\mu J$$

6. Во електричното поле, електричните потенцијали на две точки се 80 V и -16 V . Пресметај го напонот меѓу тие две точки.

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned}\varphi_1 &= 80\text{V} \\ \varphi_2 &= -16\text{V} \\ U &=?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U &= \varphi_1 - \varphi_2 \\ U &= \varphi_1 - \varphi_2 = 80 - (-16) = 80 + 16 \\ U &= 96\text{V}\end{aligned}$$

7. Напонот меѓу две точки во електричното поле е 33 V , а електричниот потенцијал во едната точка е 22 V . Одреди го потенцијалот во другата точка.

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned}U &= 33\text{V} \\ \varphi_2 &= 22\text{V} \\ \varphi_1 &=?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U &= \varphi_1 - \varphi_2 \\ \varphi_1 &= U + \varphi_2 = 33 + 22 \\ \varphi_1 &= 55\text{V}\end{aligned}$$

8. Потенцијалите што ги создаваат позитивно и негативно наелектризирано тело во точката А изнесуваат 14 V и -9 V , а во точката В изнесуваа 3 V и -17 V . Пресметај го напонот меѓу точките А и В.

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned}\varphi_1 &= 14\text{V} \\ \varphi_2 &= -9\text{V} \\ \varphi_{1'} &= 3\text{V} \\ \varphi_{2'} &= -17\text{V} \\ \varphi_A, \varphi_B &=?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varphi_A &= \varphi_1 + \varphi_2 = 14 - 9 = 5\text{V} \\ \varphi_B &= \varphi_{1'} + \varphi_{2'} = 3 - 17 = -14 \\ U &= \varphi_A - \varphi_B = 5 - (-14) = 5 + 14 \\ U &= 19\text{V}\end{aligned}$$

9. Напонот меѓу две точки во електричното поле е 100 V . За колку ќе се промени потенцијалната енергија на тело со количество електричество од 2 C ако се помести од едната точка во другата?

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned}U &= 100\text{V} \\ q &= 2\text{C} \\ \Delta E_p &=?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta E_p &= E_{p2} - E_{p1} \\ \Delta E_p &= E_{p2} - E_{p1} = q \cdot U_2 - q \cdot U_1 \\ \Delta E_p &= E_{p2} - E_{p1} = q \cdot U_2 - q \cdot U_1 = q \cdot (U_2 - U_1) = q \cdot U \\ \Delta E_p &= 200\text{J}\end{aligned}$$

10. Колкав напон има меѓу две точки во електричното поле, ако при преместување на наелектризираното тело со количество електричество од $150\text{ }\mu\text{C}$ меѓу тие две точки се изврши работа од 135 J ?

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned}A &= 135\text{J} \\ q &= 150\mu\text{C} = 0,00015\text{C} \\ U &=?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U &= \frac{A}{q} = \frac{135}{0,00015} \\ U &= 900\,000\text{V}\end{aligned}$$

11. Помеѓу две точки А и В од еден спроводник тече струја. Ако било пренесено количество електричество $Q=+3\text{ C}$, а притоа била извршена работа од 9 J , тогаш колкав бил напонот помеѓу тие две точки?

ДАДЕНО:

$$\begin{aligned}q &= 3\text{C} \\ A &= 9\text{J} \\ U &=?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U &= \frac{A}{q} = \frac{9}{3} = 3\text{V} \\ U &= 3\text{V}\end{aligned}$$

ЗАДАЧИ_Електричен отпор и спроводливост_Решенија

1. Низ електрично струјно коло протекува струја со јачина 5А. Одреди ја потенцијална разлика на краевите на отпорникот чиј отпор е 0,5Ω?

$$I = 5A$$

$$R = 0,5\Omega$$

$$U = ?$$

$$U = R \cdot I = 0,5 \cdot 5 = 2,5V$$

2. Низ жица на едно решо протекува струја со јачина 4А, а напонот од краевите на жицата е 220V. Одреди го отпорот на жицата?

$$I = 4A$$

$$U = 220V$$

$$R = ?$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{4} = 55\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

3. Низ две светилки поминува струја со иста јачина. Едната светилка е приклучена на напон од 110V, а другата на напон од 220V. Која светилка има поголем отпор и колку пати?

$$I_1 = I_2 = I$$

$$U_1 = 110V$$

$$U_2 = 220V$$

$$\frac{R_1}{R_2} = ?$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{U_1}{I}}{\frac{U_2}{I}} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{110}{220}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$$

$$R_2 = 2R_1$$

4. Дали може од батерија со напон од 9V да се добие јачина на струја од 120mA ако отпорот на проводникот вклучен во колото е 100Ω?

$$I_{max} = 120mA = 0.12$$

$$U = 9V$$

$$R = 100\Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{9}{100} = 0,09 A$$

$$0.09 < 0.12$$

Не може

5. Отпорот на еден волтметар е $100\text{k}\Omega$. Колкави јачини на струја протекува низ инструментот ако неговата стрелка покажува напон од 80V , 120V , 250V ?

$$R_1 = R_2 = R_3 = R = 100\text{k}\Omega = 100 \cdot 10^3 \Omega$$

$$U_1 = 80\text{V}$$

$$U_2 = 120\text{V}$$

$$U_3 = 250\text{V}$$

$$I_1 = ?$$

$$I_2 = ?$$

$$I_3 = ?$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R} = \frac{80}{100 \cdot 10^3 \Omega} = 0,8\text{mA}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{120}{100 \cdot 10^3 \Omega} = 1,2\text{mA}$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R} = \frac{250}{100 \cdot 10^3 \Omega} = 2,5\text{mA}$$

6. Колкав е електричниот отпор на бакарна жица долга 10m и плоштина на напречниот пресек 1mm^2 ($\rho_{\text{Cu}} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$)?

$$l = 10\text{m}$$

$$S = 1\text{mm}^2 = 10^{-6}\text{m}^2$$

$$\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$$

$$R = ?$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 10}{10^{-6}} = 17 \cdot 10^{-2} \Omega$$

7. Живин столб со дожина 1m и плоштина на напречниот пресек од $0,5\text{mm}^2$ создава електричен отпор од $1,9\Omega$. Одреди го специфичниот отпор на живата?

$$l = 1\text{m}$$

$$S = 0,5\text{mm}^2 = 5 \cdot 10^{-7}\text{m}^2$$

$$R = 1,9\Omega = 19 \cdot 10^{-1} \Omega$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = \frac{R \cdot S}{l} = \frac{19 \cdot 10^{-1} \cdot 5 \cdot 10^{-7}}{1} = 95 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$$

8. Колкава плоштина треба да има напречниот пресек на железна телефонска жица долга 400km за да има отпор $40\text{k}\Omega$? ($\rho_{\text{Fe}} = 12 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$)

$$l = 400\text{km} = 400 \cdot 10^3\text{m}$$

$$R = 40\text{k}\Omega = 40 \cdot 10^3 \Omega$$

$$\rho = 12 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$$

$$S = ?$$

$$S = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{12 \cdot 10^{-8} \cdot 400 \cdot 10^3}{40 \cdot 10^3} = 120 \cdot 10^{-8} \text{m}^2$$

9. Напречниот пресек на еден проводник од манганин е круг со дијаметар 1mm. Отпорот на проводникот е 0,6Ω. Одреди ја должината на проводникот? ($\rho=45 \cdot 10^{-8} \Omega m$)

$$d = 1mm = 10^{-3}m$$

$$R = 0,6\Omega = 6 \cdot 10^{-1}\Omega$$

$$\rho = 45 \cdot 10^{-8}\Omega m$$

$$l = ?$$

$$S = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{10^{-6} \cdot 3,14}{4} = 785 \cdot 10^{-9}m$$

$$l = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{6 \cdot 10^{-1} \cdot 785 \cdot 10^{-9}}{45 \cdot 10^{-8}} = 105 \cdot 10^{-2}m$$

10. Два проводници се направени од бакар и имаат кружен напречен пресек. Првиот проводник е двапати подолг од вториот и има двапати помала дебелина од вториот отпорник. Одреди го отпорот на вториот отпорник ако отпорот на првиот отпорник е 5Ω?

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$l_1 = 2l_2$$

$$d_2 = 2d_1$$

$$R_1 = 5\Omega$$

$$R_2 = ?$$

$$\rho_1 = \frac{R_1 \cdot S_1}{l_1}$$

$$\rho_2 = \frac{R_2 \cdot S_2}{l_2}$$

$$S_1 = r_1^2 \pi = \frac{d_1^2}{4} \pi$$

$$S_2 = r_2^2 \pi = \frac{d_2^2}{4} \pi = \frac{4d_1^2}{4} \pi = d_1^2 \pi$$

$$\frac{R_1 \cdot S_1}{l_1} = \frac{R_2 \cdot S_2}{l_2}$$

$$\frac{R_1 \cdot \frac{d_1^2}{4} \pi}{2l_2} = \frac{R_2 \cdot d_1^2 \pi}{l_2}$$

$$\frac{R_1 \cdot d_1^2 \pi}{8l_2} = \frac{R_2 \cdot d_1^2 \pi}{l_2}$$

$$\frac{R_1 \cdot d_1^2 \pi}{8l_2} = \frac{R_2 \cdot d_1^2 \pi}{l_2}$$

$$R_2 = \frac{R_1 \cdot d_1^2 \pi \cdot l_2}{8l_2 \cdot d_1^2 \pi} = \frac{R_1}{8} = 0,625\Omega$$

11. Потребни ни се пет проводници со отпор од $20k\Omega$. На располагање имаме сребрена жица долга 3 и плоштина на напречниот пресек $0,5mm^2$. Дали со сечење на жицата можеме нив да ги добиеме ($\rho_{Ag}=1,6 \cdot 10^{-8}\Omega m$)?

$$S = 0,5mm^2 = 5 \cdot 10^{-7}m^2$$

$$l = 3m$$

$$\rho = 16 \cdot 10^{-9}\Omega m$$

$$R = ?$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{16 \cdot 10^{-9} \cdot 3}{5 \cdot 10^{-7}} = 9,6 \cdot 10^{-2} = 96 \cdot k\Omega$$

96:5 = 19,2kΩ Не можеме да добиеме 5 проводници.

12. Два проводници се од ист материјал. Едниот има должина 4m и плоштина на напречниот пресек $0,12cm^2$, а другиот е со должина 50cm и плоштина на напречниот пресек $3mm^2$. Кој проводник има поголем отпор и колку пати?

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$l_1 = 4m$$

$$S_1 = 0,12cm^2 = 12 \cdot 10^{-6}m^2$$

$$l_2 = 50cm = 50 \cdot 10^{-2}m$$

$$S_2 = 3mm^2 = 3 \cdot 10^{-6}m^2$$

$$\frac{R_1}{R_2} = ?$$

$$\rho_1 = \frac{R_1 \cdot S_1}{l_1} \qquad \rho_2 = \frac{R_2 \cdot S_2}{l_2}$$

$$\frac{R_1 \cdot S_1}{l_1} = \frac{R_2 \cdot S_2}{l_2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 \cdot S_2}{l_2 \cdot S_1} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{50 \cdot 10^{-2} \cdot 12 \cdot 10^{-6}} = 2$$

$$R_1 = 2R_2$$

13. Одреди ја должината на бакарна жица со плоштина на напречниот пресек од $0,2mm^2$, така што таа да има еднаков отпор со отпорот на железна жица со должина 250m и плоштина на напречниот пресек $1mm^2$ ($\rho_{Cu}=1,7 \cdot 10^{-8}\Omega m$, $\rho_{Fe}=12 \cdot 10^{-8}\Omega m$)?

$$l_1 = ?$$

$$S_1 = 0,2mm^2 = 2 \cdot 10^{-7}m^2$$

$$R_1 = R_2$$

$$l_2 = 250m$$

$$S_2 = 1mm^2 = 10^{-6}m^2$$

$$\rho_1 = 1,7 \cdot 10^{-8}\Omega m$$

$$\rho_2 = 12 \cdot 10^{-8}\Omega m$$

$$R_1 = \frac{\rho_1 \cdot l_1}{S_1}$$

$$R_2 = \frac{\rho_2 \cdot l_2}{S_2}$$

$$\frac{\rho_1 \cdot l_1}{S_1} = \frac{\rho_2 \cdot l_2}{S_2}$$

$$l_1 = \frac{\rho_2 \cdot l_2 \cdot S_1}{\rho_1 \cdot S_2} = \frac{12 \cdot 10^{-8} \cdot 250 \cdot 2 \cdot 10^{-7}}{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{-6}} = 352,9m$$

14. Низ бакарен проводник со должина 5km и плоштина на напречниот пресек од 0,25cm², протекува струја со јачина 2A. Колку изнесува напонот на краевите на проводникот ($\rho_{Cu}=1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$)?

$$l = 5km = 5 \cdot 10^3 m$$

$$S = 0,25cm^2 = 25 \cdot 10^{-6} m^2$$

$$I = 2A$$

$$U = ?$$

$$\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 5 \cdot 10^3}{25 \cdot 10^{-6}} = 3,4 \Omega$$

$$U = R \cdot I = 3,4 \cdot 2 = 6,8V$$

15. Одреди го специфичниот отпор на проводникот со должина 0,42m и плоштина на напречниот пресек 0,35mm², ако при напон од 0,6V низ него протекува струја со јачина 500mA?

$$l = 0,42m = 42 \cdot 10^{-2} m$$

$$S = 0,35mm^2 = 35 \cdot 10^{-8} m^2$$

$$U = 0,6V$$

$$\rho = ?$$

$$I = 500mA = 5 \cdot 10^{-1} A$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{0,6}{5 \cdot 10^{-1}} = 1,2 \Omega$$

$$\rho = \frac{R \cdot S}{l} = \frac{1,2 \cdot 35 \cdot 10^{-8}}{42 \cdot 10^{-2}} = 10^{-6} \Omega$$

16. Колкав е напонот на краевите на бакарен проводник со должина 1800 метри и напречен пресек од 2mm² ако низ него минува јачина на струја од 2A ($\rho_{Cu}=1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$)?

$$l = 1800m = 18 \cdot 10^2 m$$

$$S = 2mm^2 = 2 \cdot 10^{-6} m^2$$

$$I = 2A$$

$$U = ?$$

$$\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 18 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^{-6}} = 15,3 \Omega$$

$$U = R \cdot I = 15,3 \cdot 2 = 30,6V$$

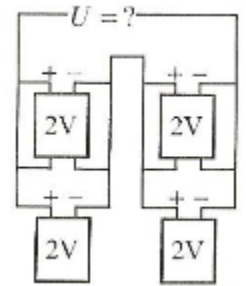
ЗАДАЧИ_Поврзување на отпорници_Решенија

1. Одреди ги напонот на батеријата од сврзаните акумулатори на цртежот?

Ако првите две батерии ги замениме со една, тогаш таа треба да има напон од 2V, бидејќи се поврзани паралелно.

Ако вторите две батерии ги замениме со една, тогаш таа треба да има напон од 2V, бидејќи се поврзани паралелно.

Потоа, новодобиените се поврзани сериски, па вкупниот напон е збир од два напони: 4V



2. Во една батерија сериски се сврзани пет елементи, секој со ЕМС од 1,4 V и внатрешен отпор од 0,8 Ω. Батеријата е приклучена во надворешниот дел од струјното коло во кое паралелно се сврзани два отпорници чии отпори се 5 Ω и 20 Ω. Одреди ја јачината на струјата во неразгранетиот дел од струјното коло?

$$\varepsilon = 1,4V$$

$$r = 0,8\Omega$$

$$n = 5$$

$$I = ?$$

$$R_1 = 5\Omega$$

$$R_2 = 20\Omega$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{5}{20}$$

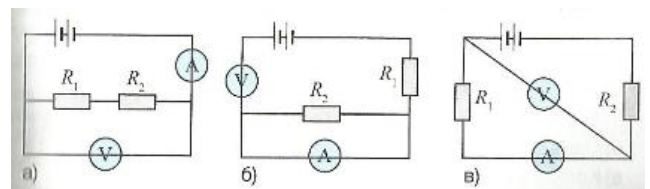
$$\frac{1}{R} = \frac{5}{20}$$

$$R = 4\Omega$$

$$I = \frac{n\varepsilon}{R + nr} = \frac{5 \cdot 1,4}{4 + 5 \cdot 0,8} = \frac{7}{8} = 0,875A$$

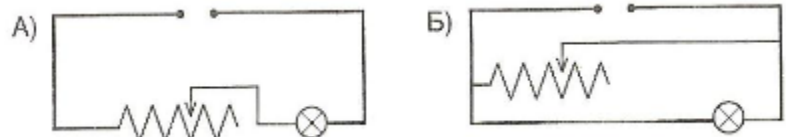
3. На која од шемите на цртежот правилно е вклучен волтметарот?

Под в).



4. На цртежот се претставени две шеми во коишто изворите имаат еднакви напони и се инсталирани еднакви светилки. Објасни во која од шемите светилката поинтензивно ќе свети.

Под б), светилката и отпорникот се поврзани паралелно и вкупниот отпор е помал и јачината на струјата е поголема, па светилката ќе свети поинтензивно.



5. На цртежот се дадени две шеми на струјни кола.

а). Како се сврзани светилките во шемата А) ?

б). Како се сврзани светилките во шемата Б) ?

в). Означи ја насоката на струјата во шемите.

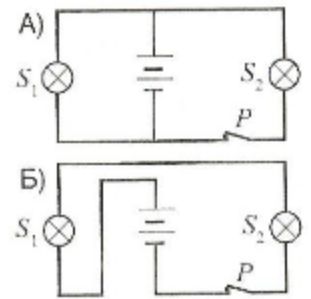
г). Дали светилките ќе светат ако прекинувачите се исклучени?

а). светилките се врзани паралелно.

б). светилките се поврзани сериски

г). Со отворање на прекинувачот во кругот А ќе свети само светилката S_1 ,

а со отворање на прекинувачит во кругот Б светилките нема да светат.



6. Што ќе покажува амперметарот А, а што волтметарот V_2 во дадената шема на цртежот, ако волтметарот V_1 покажува напон $U_1=36\text{ V}$?

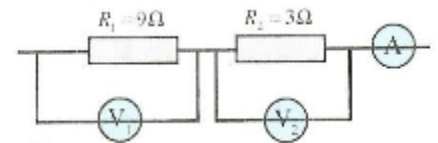
$$U_1 = 36\text{V}$$

$$R_1 = 9\Omega$$

$$R_2 = 3\Omega$$

$$I = ?$$

$$U_2 = ?$$



$$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{36}{9} = 4\text{A}$$

$$U_2 = R_2 \cdot I = 3 \cdot 4 = 12\text{A}$$

7. Како може на една елка меѓусебно да се поврзат 11 светилки секоја со напон од 20 V и јачина 0,1 A, па заедно да се приклучат на напон од 220 V? Колкав ќе биде вкупниот отпор на сврзаните светилки?

$$n = 11$$

$$U_1 = 20\text{V}$$

$$I_1 = 0,1\text{A}$$

$$U = 220\text{V}$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{20}{0,1} = 200\Omega$$

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_{11} = 200 \cdot 11 = 2200\Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{2200} = 0,1\text{A}$$

Сијалиците се поврзани сериски.

8. Дадени се три отпорници чии отпори се: $R_1 = 30\Omega$, $R_2 = 18\Omega$ и $R_3 = 4\Omega$. Одреди го вкупниот отпор на дадените отпорници, ако тие се сврзани:

а). сериски

б). паралелно

$$R_1 = 30\Omega$$

$$R_2 = 18\Omega$$

$$R_3 = 4\Omega$$

$$R = ?$$

$$а). R = R_1 + R_2 + R_3 = 30 + 18 + 4 = 52\Omega$$

$$б). \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{30} + \frac{1}{18} + \frac{1}{4} = \frac{6+10+45}{180} = \frac{61}{180}$$

$$R = 3\Omega$$

9. Колкав отпор треба да има отпорник што може да се сврзе паралелно со отпорник чиј отпор е 96Ω , така што да се добие еквивалентен отпор од 32Ω ?

$$R_1 = 96 \Omega$$

$$R = 32 \Omega$$

$$R_2 = ?$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} = \frac{1}{32} - \frac{1}{96} = \frac{2}{96}$$

$$R_2 = \frac{96}{2} = 48 \Omega$$

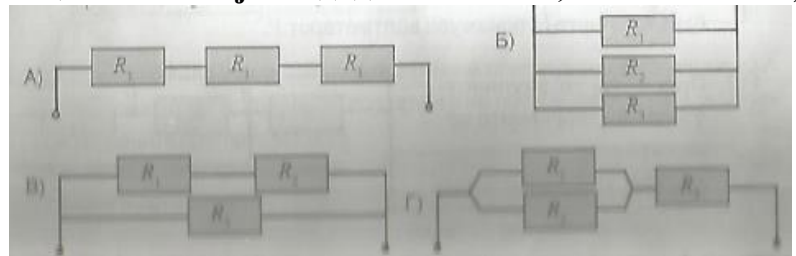
10. Одреди го вкупниот отпор на отпорниците во секоја на дадените шеми, ако: $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ и $R_3 = 24 \Omega$.

$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$R_3 = 24 \Omega$$

$$R = ?$$



a). $R = R_1 + R_2 + R_3 = 10 + 20 + 24 = 54 \Omega$

б). $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{24} = \frac{12+6+5}{120}$

$$\frac{1}{R} = \frac{23}{180}$$

$$R = 7,8 \Omega$$

в). Отпорниците R_1 и R_2 се поврзани сериски: $R_{12} = R_1 + R_2 = 10 + 20 = 30 \Omega$

Отпорниците R_{12} и R_3 се поврзани паралелно:

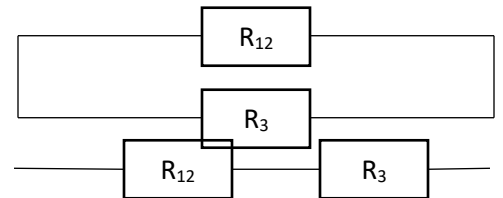
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{30} + \frac{1}{24} = \frac{4+5}{120} = \frac{9}{120} \quad R = 13 \Omega$$

г). Отпорниците R_1 и R_2 се поврзани паралелно:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{2+1}{20} = \frac{3}{20} \quad R = 6,6 \Omega$$

Отпорниците R_{12} и R_3 се поврзани сериски:

$$R = R_{12} + R_3 = 6,6 + 24 = 30,6 \Omega$$



11. Дадени се три отпорници со отпори: $R_1 = 200 \Omega$, $R_2 = 400 \Omega$ и $R_3 = 100 \Omega$, кои се приклучени на напон од 70 V . Одреди ги напоните: U_1 , U_2 и U_3 ?

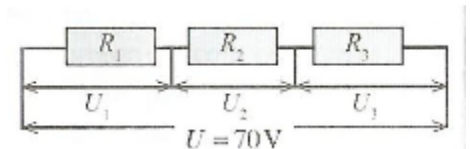
$$R_1 = 200 \Omega$$

$$R_2 = 400 \Omega$$

$$R_3 = 100 \Omega$$

$$U = 70 \text{ V}$$

$$U_1, U_2, U_3 = ?$$



$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 200 + 400 + 100 = 700 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{70}{700} = 0,1 \text{ A}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I = 200 \cdot 0,1 = 20 \text{ V}$$

$$U_2 = R_2 \cdot I = 400 \cdot 0,1 = 40 \text{ V}$$

$$U_3 = R_3 \cdot I = 100 \cdot 0,1 = 10 \text{ V}$$

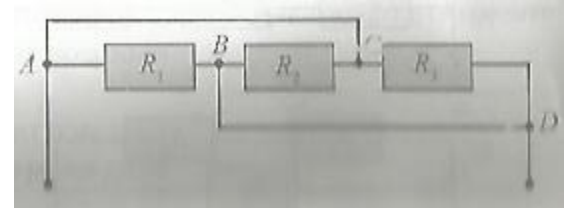
12. Пресметај го вкупниот отпор на отпорниците во шемата, ако: $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ и $R_3 = 30 \Omega$ Ω ?

$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$R_3 = 30 \Omega$$

$$R = ?$$

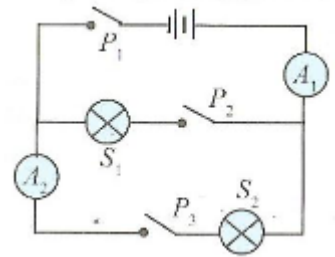


Потенцијалите во точките A и C се еднакви, а и потенцијалите во точките B и D се еднакви, па отпорниците се поврзани паралелно.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{6 + 3 + 2}{60} = \frac{11}{60}$$

$$R = 5,45 \Omega$$

13. Која од амперметрите A_1 и A_2 ќе покажува појака струја, ако сите прекинувачи од шемата се затворени? Дали амперметарот A_1 ќе покажува појака струја ако прекинувачот P_3 е отворен, а прекинувачите P_1 и P_2 се затворени? Дали амперметарот A_2 ќе покажува појака струја кога прекинувачот P_3 е затворен, а прекинувачите P_1 и P_2 се отворени? Одрди ја јачината на струјата во секоја светилка, ако сите прекинувачи се затворени и ако амперметарот A_1 покажува 1,5 A, а A_2 покажува 0,8 mA?



При затворање на прекинувачите, светилките S_1 и S_2 се во паралелна врска, на поради помалиот отпор, амперметарот ќе покажува поголема јачина на струјата. При отворање на прекинувачот P_3 и затворање на прекинувачите P_1 и P_2 , амперметарот A_1 ќе ја покажува јачината на струјата што поминува низ светилката S_1 . Ако се затвори прекинувачот P_3 и се отвората прекинувачите P_1 и P_2 , тогаш струјниот круг не е затворен, т.е. не протекува електрична струја. Низ светилката S_1 поминува струја со јачина 0,7A, а низ S_2 струја со јачина 0,8A

14. Одреди го електричниот отпор меѓу точките A и B на делот од кругот прикажан со шемата.

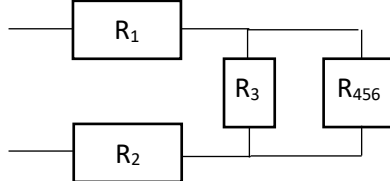
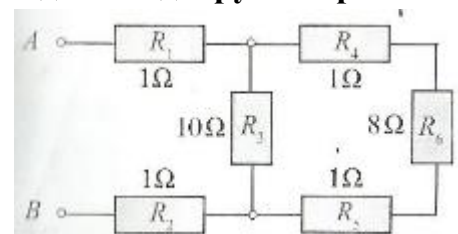
Отпорниците R_4 , R_5 и R_6 се поврзани сериски:

$$R_{456} = R_4 + R_5 + R_6 = 1 + 1 + 8 = 10 \Omega$$

Отпорниците R_{456} и R_3 се поврзани паралелно:

$$\frac{1}{R_{3456}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{456}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{R_{3456}} = \frac{2}{10} \quad R_{3456} = 5 \Omega$$

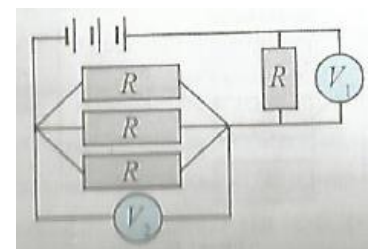


Отпорниците R_1 , R_2 и R_{3456} се поврзани сериски:

$$R_{123456} = R_1 + R_2 + R_{3456} = 1 + 1 + 5 = 7 \Omega$$

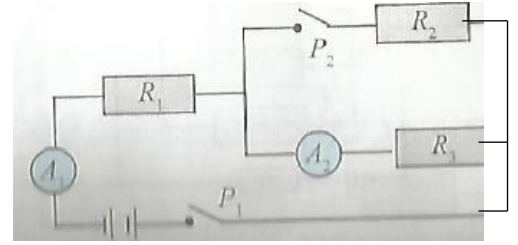
15. Кој од волтметрите во шемата ќе покажува поголем напон?

Поголем напон ќе покаже волтметарот V_1 .

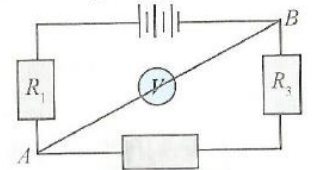


16. Како ќе се промени јачината на електричната струја што ја покажуваат амперметрите A_1 и A_2 ако прекинувачот P_2 е отворен?

Со отворање на прекинувачот P_2 отпорите R_2 и R_3 не се веќе паралелно поврзани, па поради зголемување на отпорот, амперметарот A_2 ќе покаже помала вредност на јачината на струјата. Сега електричната струја минува низ отпорниците R_1 и R_3 кои се во сериска врска, па двата амперметри ќе покажуваат иста јачина на електричната струја.



17. На цртежот е претставен електричен круг составен од извор на електрична струја со напон од $100V$ и три сериски сврзани отпорници чии отпори се: $R_1=100\Omega$, $R_2=200\Omega$ и $R_3=300\Omega$. Одреди го напонот што ќе го покаже волтметарот сврзан меѓу точките A и B , ако неговиот внатрешен отпор е 2000Ω .



Волтметарот меѓу точките A и B покажува напон еднаков на разликата од електромоторната сила на изворот и напонот на отпорот R_1 , односно $U = \varepsilon - R_1 I$. Јачината на струјата I ќе ја пресметаме според Омовиот закон, односно $I = \frac{\varepsilon}{R_e}$, каде што R е вкупниот отпор во дадениот струен круг.

Отпорниците R_2 и R_3 се поврзани сериски: $R_{23} = R_2 + R_3 = 200 + 300 = 500\Omega$

Внатрешниот отпор на волтметарот и отпорниците R_2 и R_3 се поврзани паралелно:

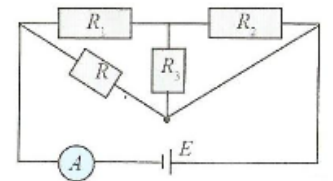
$$\frac{1}{R_{v23}} = \frac{1}{R_v} + \frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{2000} + \frac{1}{500} = \frac{5}{2000} \quad R_{v23} = \frac{2000}{5} = 400\Omega$$

Отпорникот R_1 е поврзан сериски со претводниот отпор:

$$R_e = R_1 + R_{v23} = 100 + 400 = 500\Omega \quad I = \frac{\varepsilon}{R_e} = \frac{100}{500} = 0.2A$$

$$U = \varepsilon - R_1 I = 100 - 0.2 \cdot 100 = 80V$$

18. Колкава јачина на струјата ќе покажува амперметарот A во струјниот круг прикажан со шемата, ако електромоторната сила на изворот е $2,8V$, отпорите се: $R_1 = 1,25\Omega$, $R_2 = 1\Omega$, $R_3 = 3\Omega$ и $R_4 = 7\Omega$



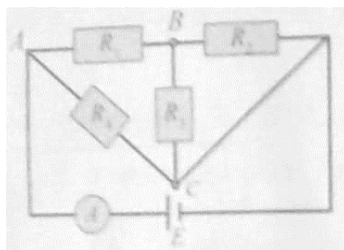
$$\varepsilon = 2,8V$$

$$R_1 = 1,25\Omega$$

$$R_2 = 1\Omega$$

$$R_3 = 3\Omega$$

$$I = ?$$

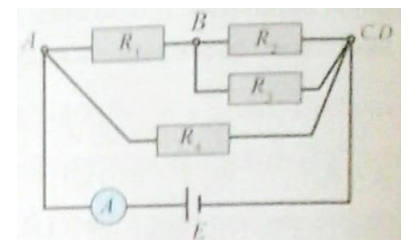


Да ги означиме јазлите со точки A , B , C и D . Отпорот на жицата што ги поврзува елементите (таму каде што нема отпорник) е занемарлив. Поради тоа отпорот меѓу точките C и D е нула. Според тоа, C и D се на еднаков потенцијал, па затоа се добива:

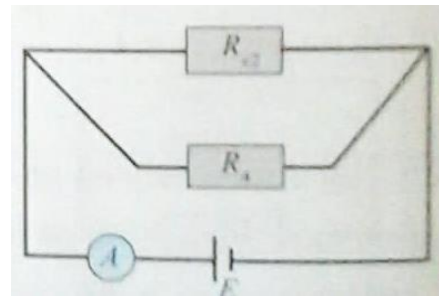
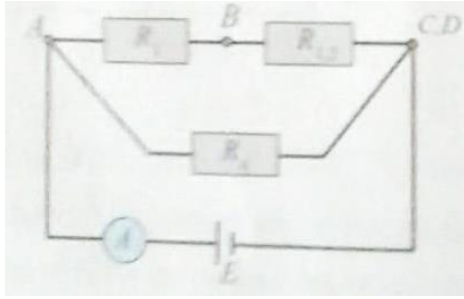
паралелно:

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{1} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

$$R_{23} = \frac{3}{4}\Omega$$



Отпорниците R_1 и R_2 се поврзани сериски, а потоа отпорниците R_{123} и R_4 се поврзани паралелно:



$$R_{123} = R_1 + R_2 = \frac{5}{4} + \frac{3}{4} = 2\Omega$$

$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_{123}} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{7} = \frac{9}{14}$$

$$R_{1234} = \frac{14}{9}\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_e} = \frac{14}{\frac{14}{9}} = 1,8A$$

19. Три потрошувачи со отпори $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ и $R_3 = 30\Omega$ се сврзани како на шемата, а се приклучени на извор со електромоторна сила од $4,5V$ и внатрешен отпор од 5Ω . Пресметај ја јачината на струјата низ секој отпорник и низ изворот?

$$R_1 = 10\Omega$$

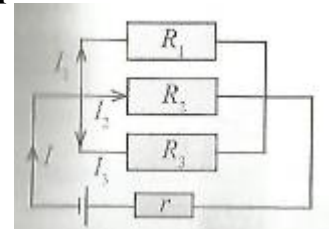
$$R_2 = 20\Omega$$

$$R_3 = 30\Omega$$

$$\varepsilon = 4,5V$$

$$r = 5\Omega$$

$$I, I_1, I_2, I_3 = ?$$



Треба да го најдеме вкупниот отпор на паралелно поврзаните отпорници:

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{11}{60} \quad R_{123} = \frac{60}{11}\Omega$$

Сега го применуваме Омовиот закон за цело струјно коло да ја најдеме вкупната струја:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{123} + r} = \frac{4,5}{\frac{60}{11} + 5} = \frac{4,5 \cdot 11}{60 + 55} = \frac{49,5}{115} = 0,43A$$

Бидејќи се паралелно поврзани, тогаш напонот е ист за сите отпорници:

$$U_1 = U_2 = U_3 = U \quad I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2 = I_3 \cdot R_3$$

Од овде се добиваат следните формули: $I_2 = \frac{I_1 \cdot R_1}{R_2}$ $I_3 = \frac{I_1 \cdot R_1}{R_3}$ За ова струјно коло важи

Првото Кирхофово правило:

$I = I_1 + I_2 + I_3$, сега ако ги замениме I_2 и I_3 , ќе добиеме:

$$I = I_1 + \frac{I_1 \cdot R_1}{R_2} + \frac{I_1 \cdot R_1}{R_3} = I_1 + \frac{I_1 \cdot 10}{20} + \frac{I_1 \cdot 10}{30} = I_1 + \frac{I_1}{2} + \frac{I_1}{3} = \frac{11I_1}{6} \text{ односно: } I = \frac{11I_1}{6}$$

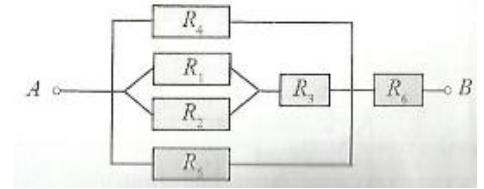
Од овде за I_1 се добива: $I_1 = \frac{6I}{11} = \frac{6 \cdot 0,43}{11} = 0,235A$

За I_2 се добива: $I_2 = \frac{I_1 \cdot R_1}{R_2} = \frac{0,235 \cdot 10}{20} = 0,117A$ За I_3 се добива: $I_3 = \frac{I_1 \cdot R_1}{R_3} = \frac{0,235 \cdot 10}{30} = 0,078A$

20. Одреди го еквивалентниот отпор на струјниот круг, ако вредноста на отпорот на секој отпорник е 40Ω ?

$$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6 = 40 \Omega$$

$$R = ?$$



Отпорниците R_1 и R_2 се повзани паралелно:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{40} + \frac{1}{40} = \frac{2}{40}$$

$$R_{12} = 20 \Omega$$

Отпорниците R_{12} и R_3 се повзани сериски:

$$R_{123} = R_{12} + R_3 = 20 + 40 = 60 \Omega$$

Отпорниците R_{123} , R_4 и R_5 се повзани паралелно:

$$\frac{1}{R_{12345}} = \frac{1}{R_{123}} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{60} + \frac{1}{40} + \frac{1}{40} = \frac{8}{120}$$

$$R_{12345} = 15 \Omega$$

Отпорниците R_{12345} и R_6 се повзани сериски:

$$R = R_{12345} + R_6 = 15 + 40 = 55 \Omega$$

21. Пресметај го еквивалентниот отпор на струјниот круг, ако отпорниците ги имаат следните отпори: $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 9 \Omega$, $R_3 = 1,5 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$, $R_5 = 6 \Omega$, $R_6 = 7 \Omega$, $R_7 = 2 \Omega$ и $R_8 = 3,3 \Omega$?

Отпорниците R_1 и R_6 се повзани сериски:

$$R_{16} = R_1 + R_6 = 5 + 7 = 12 \Omega$$

Отпорниците R_{16} и R_4 се повзани паралелно:

$$\frac{1}{R_{164}} = \frac{1}{R_{16}} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{4}{12}$$

$$R_{164} = 3 \Omega$$

Отпорниците R_{164} , R_2 и R_7 се повзани сериски:

$$R_{12467} = R_{164} + R_2 + R_7 = 3 + 2 + 9 = 14 \Omega$$

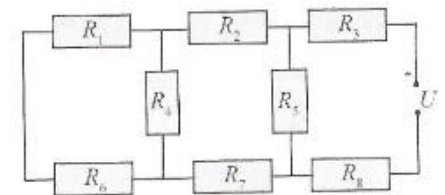
Отпорниците R_{12467} и R_5 се повзани паралелно:

$$\frac{1}{R_{124567}} = \frac{1}{R_{12467}} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{14} + \frac{1}{6} = \frac{10}{42} = \frac{5}{21}$$

$$R_{124567} = \frac{21}{5} \Omega$$

Отпорниците R_{124567} , R_3 и R_8 се повзани сериски:

$$R_{1234567} = R_{124567} + R_3 + R_8 = \frac{21}{5} + \frac{3}{2} + \frac{33}{10} = \frac{90}{10} = 9 \Omega$$

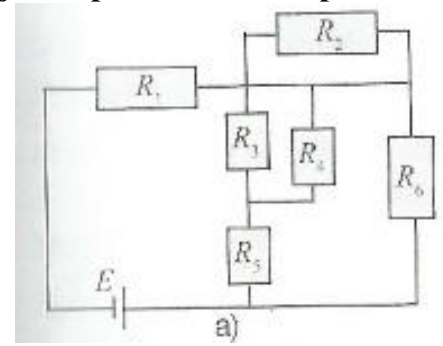
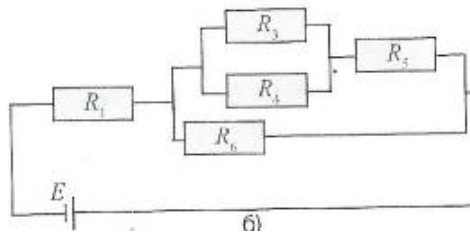


22. Одреди го еквивалентниот отпор на струјните кола, ако секој отпорник има отпор од 5Ω ?

$$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6 = 5\Omega$$

$$R = ?$$

За струјното коло се добива следната упростена шема:



Отпорниците R_3 и R_4 се поврзани паралелно:

$$\frac{1}{R_{34}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$$

$$R_{34} = \frac{5}{2}\Omega$$

Отпорниците R_{34} и R_5 се поврзани сериски:

$$R_{345} = R_{34} + R_5 = 2,5 + 5 = 7,5 = \frac{15}{2}\Omega$$

Отпорниците R_{345} и R_6 се поврзани паралелно:

$$\frac{1}{R_{3456}} = \frac{1}{R_{345}} + \frac{1}{R_6} = \frac{2}{15} + \frac{1}{5} = \frac{5}{15}$$

$$R_{3456} = 3\Omega$$

Отпорниците R_{3456} и R_1 се поврзани сериски:

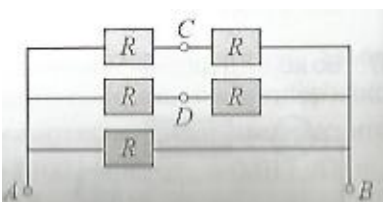
$$R = R_{3456} + R_1 = 3 + 5 = 8\Omega$$

23. Отпорниците во шемите под а и б имаат еднаков отпор од по 1Ω . Пресметај го еквивалентниот отпор меѓу точките А и В.

$$R = 1\Omega$$

$$R_e = ?$$

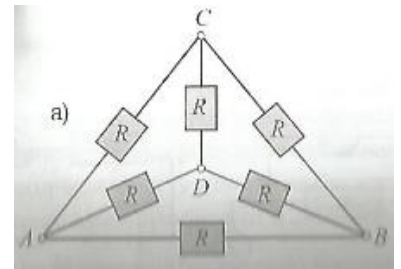
За струјното коло се добива следната упростена шема:



Како што гледаме отпорниците се поврзани на следниот начин: првите два се поврзани сериски, потоа другите два исто така сериски, а потоа сите паралелно, односно:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1 = \frac{4}{2}$$

$$R_e = 0,5\Omega$$



24. Пресметај го напонот на изворот ако секој отпорник има отпор од 5Ω и тече струја со јачина од $0,5\text{ A}$

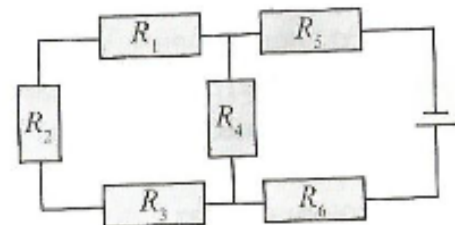
$$R_{123} = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 5 + 5 = 15\Omega$$

$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_{123}} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{15} + \frac{1}{5} = \frac{4}{15}$$

$$R_{1234} = \frac{15}{4}\Omega$$

$$R_{123456} = R_{1234} + R_5 + R_6 = \frac{15}{4} + 5 + 5 = \frac{55}{4}\Omega$$

$$U = R \cdot I = \frac{55}{4} \cdot \frac{5}{10} = \frac{55}{8} = 6,875\text{ V}$$



ЗАДАЧИ_Електричен капацитет и кондензатори_Решенија

1. Еден кондензатор при електризирањето до напон од 1,4 kV прима количество електрицитет од 28 nC. Одреди го капацитетот на тој кондензатор?

$$U = 1,4kV = 1400V$$

$$q = 28nC = 28 \cdot 10^{-9}C$$

$$C = ?$$

$$C = \frac{q}{U}$$

$$C = \frac{28 \cdot 10^{-9}}{1400} = 2 \cdot 10^{-11}F$$

2. Електричниот капацитет на еден кондензатор е 300 μF , а напонот меѓу неговите плочи е 50 V. Колкаво количество електричество има на секоја плоча?

$$C = 300\mu F = 300 \cdot 10^{-6}F$$

$$U = 50V$$

$$q = ?$$

$$q = C \cdot U$$

$$q = 300 \cdot 10^{-6} \cdot 50 = 15mC$$

3. Електричниот капацитет на еден кондензатор е 9 nF, а напонот меѓу неговите плочи е 30 V. Колкав ќе биде напонот меѓу плочите ако позитивната плоча дополнително се наелектризира со количество електричество од 4 μC , а негативната со -4 μC ?

$$C = 9nF$$

$$U = 30V$$

$$\Delta q_1 = 4\mu C$$

$$\Delta q_2 = -4\mu C$$

$$U_1 = ?$$

$$q = CU = 9 \cdot 30 = 270 nC$$

$$U_1 = \frac{q + \Delta q}{C} = \frac{270 + 4000}{9} = 474,4V$$

4. Електричниот капацитет на еден кондензатор е 1 μF . Плочите на кондензаторот се на растојание од 1 mm и меѓу нив има воздух. Одреди ја јачината на хомогеното електрично поле меѓу плочите, ако едната плоча е наелектризирана со количество електричество од 3 nC, а другата со количество електричество од -3nC?

$$C = 1\mu F$$

$$d = 1mm = 0,001m$$

$$q = 3nC = 0,003\mu C$$

$$E = ?$$

$$U = \frac{q}{C} = \frac{0,003}{1} = 0,003V$$

$$E = \frac{U}{d} = \frac{0,003}{0,001} = 3V/m$$

5. Одреди го вкупниот капацитет што може да се постигне со сврзување на три кондензатори од кои секој има капацитет од $6 \mu F$. Решението претстави го со шеми.

$$C_1 = C_2 = C_3 = 6 \mu F$$

$$C_{ek} = ?$$

а). Најголема капацитет може да се постигне со паралелна врска:

$$C_{ek} = C_1 + C_2 + C_3 = 6 + 6 + 6 = 18 \mu F$$

б). Најмал капацитет може да се постигне со сериска врска:

$$\frac{1}{C_{ek}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{3}{C}$$

$$C_{ek} = \frac{C}{3} = 2 \mu F$$

в). Комбинирана врска:

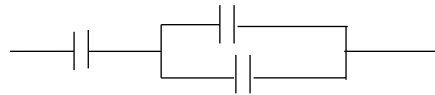
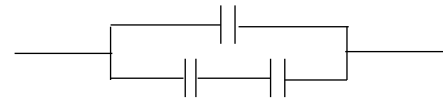
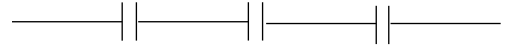
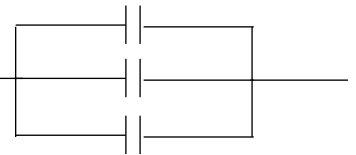
$$\frac{1}{C_{ek}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C+C} = \frac{3}{2C}$$

$$C_{ek} = \frac{2C}{3} = 4 \mu F$$

г). Комбинирана врска:

$$C_{ek} = C + \frac{C}{2} = \frac{3C}{2}$$

$$C_{ek} = \frac{3C}{2} = 9 \mu F$$



6. Три кондензатори со капацитет $C_1=15pF$, $C_2=6pF$ и $C_3=30pF$ се сврзани сериски. Одреди ја потенцијалната разлика меѓу точките А и В, ако количеството електрицитет на секоја од плочите е $24 nC$?

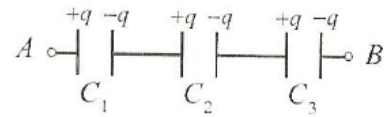
$$C_1 = 15 pF$$

$$C_2 = 6 pF$$

$$C_3 = 30 pF$$

$$q = 24 nC$$

$$U = ?$$



$$\frac{1}{C_{ek}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{15} + \frac{1}{6} + \frac{1}{30} = \frac{8}{30}$$

$$U = \frac{q}{C} = 24 \frac{8000}{30} = 6400 V$$

7. На шемата е претставена батерија од 5 кондензатори што имаат еднакви капацитети од по $3 nF$. Одреди го капацитетот на батеријата?

$$C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = 3 nF$$

$$C_{ek} = ?$$

C_1, C_2, C_3 се поврзани сериски

$$\frac{1}{C_{123}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{3}{C}$$

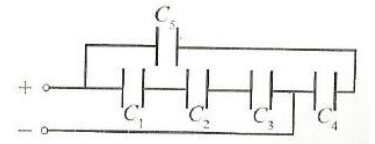
$$C_{123} = \frac{C}{3} \quad C_{45} = \frac{C}{2}$$

C_4, C_5 се поврзани сериски

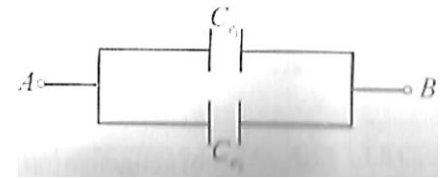
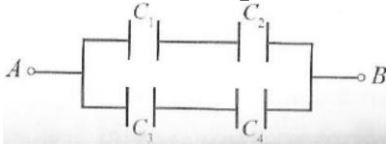
$$\frac{1}{C_{45}} = \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5} = \frac{2}{C}$$

сега овие се поврзани паралелно:

$$C_{ek} = \frac{C}{3} + \frac{C}{2} = \frac{5C}{6} = \frac{5 \cdot 3}{6} = 2,5 nF$$



8. Четири кондензатори се претставени како на шемата. Одреди го еквивалентниот капацитет на оваа врска, ако капацитетите на кондензаторите се: $C_1=10\text{pF}$, $C_2=5\text{pF}$, $C_3=6\text{pF}$ и $C_4=18\text{pF}$?



Кондензаторите C_1 и C_2 се поврзани сериски, а исто така и кондензаторите C_3 и C_4 .

Овие две групи потоа ќе бидат поврзани

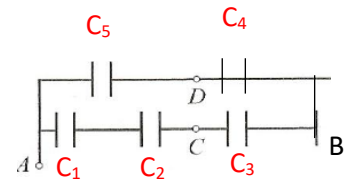
паралелно.

$$\begin{aligned} C_1 &= 10\text{pF} \\ C_2 &= 5\text{pF} \\ C_3 &= 6\text{pF} \\ C_4 &= 18\text{pF} \\ C_{ek} &=? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{C_{12}} &= \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{5} = \frac{3}{10} \\ \frac{1}{C_{34}} &= \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} = \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{4}{18} \\ C_{12} &= \frac{10}{3} \quad C_{34} = \frac{9}{2} \\ C_{ek} &= \frac{10}{3} + \frac{9}{2} = \frac{47}{6} = 7,8\text{pF} \end{aligned}$$

9. На шемата е прикажана батерија од 5 еднакви кондензатори, секој со капацитет од $5\text{ }\mu\text{F}$. Напонот меѓу точките А и В е 15 V . Одреди го напонот меѓу точките С и D?

$$\begin{aligned} C_1 &= C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = 5\text{ }\mu\text{F} \\ U_{AB} &= 15\text{V} \\ U_{CD} &=? \end{aligned}$$



Кондензаторите помеѓу А и С се поврзани сериски, па вкупниот капацитет помеѓу нив ќе биде:

$$\begin{aligned} \frac{1}{C_{12}} &= \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{2}{C} \\ C_{12} &= \frac{C}{2} = 2,5\text{ }\mu\text{F} \end{aligned}$$

Низ точката С поминува количество електричество q_1 , а низ точката D количество електричество q_2 .

Напонот меѓу А и В е:

$$\begin{aligned} U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} &= \frac{q_1}{C_{12}} + \frac{q_1}{C_3} = \frac{q_1}{2,5} + \frac{q_1}{5} = \frac{3q_1}{5} \\ q_1 &= \frac{5U_{AB}}{3} = 25\text{ }\mu\text{C} \end{aligned}$$

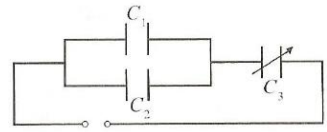
Од друга страна:

$$\begin{aligned} U_{AB} = U_4 + U_5 &= \frac{q_2}{C_4} + \frac{q_2}{C_5} = \frac{q_2}{5} + \frac{q_2}{5} = \frac{2q_2}{5} \\ q_2 &= \frac{5U_{AB}}{2} = 37,5\text{ }\mu\text{C} \end{aligned}$$

Напонот меѓу С и D е:

$$U_{CD} = U_{CA} - U_{DA} = \frac{q_1}{C_{12}} - \frac{q_2}{C_5} = \frac{25}{2,5} - \frac{37,5}{5} = 10 - 7,5 = 2,5\text{V}$$

10. Три кондензатори се поврзани како на шемата. Одреди ја максималната промена на вкупниот капацитет, ако: $C_1=2\text{pF}$, $C_2=4\text{pF}$, $C_{3\text{max}}=60\text{pF}$ и $C_{3\text{min}}=12\text{pF}$?



$$C_1 = 2\text{pF}$$

$$C_2 = 4\text{pF}$$

$$C_{3\text{max}} = 60\text{pF}$$

$$C_{3\text{min}} = 12\text{pF}$$

$$C_{ek} = ?$$

Кога кондензаторот е земен со максимална вредност, имаме:

$$C_{12} = C_1 + C_2 = 2 + 4 = 6\text{pF}$$

$$\frac{1}{C_{ek\text{max}}} = \frac{1}{C_{12}} + \frac{1}{C_{3\text{max}}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{60} = \frac{11}{60}$$

$$C_{ek\text{max}} = 5,45\text{pF}$$

Кога кондензаторот е земен со минимална вредност, имаме:

$$C_{12} = C_1 + C_2 = 2 + 4 = 6\text{pF}$$

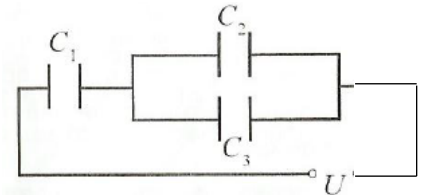
$$\frac{1}{C_{ek\text{min}}} = \frac{1}{C_{12}} + \frac{1}{C_{3\text{min}}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12}$$

$$C_{ek\text{min}} = 4\text{pF}$$

Според тоа, максималната промена на капацитетот е:

$$C_{ek} = C_{ek\text{max}} - C_{ek\text{min}} = 1,45\text{pF}$$

11. На напон од 12V приклучени се три кондензатори со капацитети: $C_1=1\mu\text{F}$, $C_2=2\mu\text{F}$ и $C_3=3\mu\text{F}$. Одреди го количеството електричество на секој кондензатор?



$$C_1 = 1\mu\text{F}$$

$$C_2 = 2\mu\text{F}$$

$$C_3 = 3\mu\text{F}$$

$$U = 12\text{V}$$

$$q_1, q_2, q_3 = ?$$

Вкупниот напон е еднаков на збирот од напонот на кондензаторот C_1 и паралелно поврзаните кондензатори C_2 и C_3 .

$$U = U_1 + U_2$$

За напоните U_1 и U_2 , имаме:

$$U_1 = \frac{q_1}{C_1}$$

$$U_2 = \frac{q_2 + q_3}{C_2 + C_3}$$

Од друга страна $q_2 + q_3 = q_1$, бидејќи врви исто количество електричество, па ако замениме, тогаш ќе добиеме:

$$U = U_1 + U_2 = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2 + q_3}{C_2 + C_3} = q_1 + \frac{q_1}{5} = \frac{6q_1}{5}$$

$$U = \frac{6q_1}{5}$$

$$q_1 = \frac{5U}{6} = 10\mu\text{C}$$

За да го најдеме q_2 , ќе треба да го најдеме U_2 . Овој напон го добиваме од:

$$U = U_1 + U_2$$

Но овде не го знаеме U_1 , а овој ќе го најдеме од: $U_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{10}{1} = 10\text{V}$

Ако замениме во $U = U_1 + U_2$, ќе добиеме: $U_2 = U - U_1 = 12 - 10 = 2\text{V}$

$$q_2 = U_2 \cdot C_2 = 2 \cdot 2 = 4\mu\text{C}$$

Бидејќи напоните U_2 и U_3 се еднакви, тогаш за q_3 ќе добиеме:

$$q_3 = U_3 \cdot C_3 = 2 \cdot 3 = 6\mu\text{C}$$

ЗАДАЧИ_Електрична енергија и моќност_Решенија

1. На светилката пишува 75W, 230V. Одреди го електричниот отпор на таа светилка?

$$P = 75W$$
$$U = 230V$$
$$R = ?$$

$$P = U \cdot I$$
$$I = \frac{P}{U} = \frac{75}{230} = 0,326A$$
$$R = \frac{U}{I} = \frac{230}{0,326} = 705\Omega$$

2. На светилката пишува 100W, 110V. Одреди го електричниот отпор на таа светилка?

$$P = 100W$$
$$U = 110V$$
$$R = ?$$

$$P = U \cdot I$$
$$I = \frac{P}{U} = \frac{100}{110} = 0,909A$$
$$R = \frac{U}{I} = \frac{110}{0,909} = 121\Omega$$

3. Генераторот на велосипед произведува струја за две светилки низ кои минува струја со јачина 0,31A при напон од 6V. Пресметај ја:

а). Моќноста на генераторот

б). Работата што ќе ја изврши генераторот за 3 часа

$$I = 0,31A$$
$$U = 6V$$
$$P = ?$$
$$t = 3h$$
$$A = ?$$

а). Бидејќи имаме две светилки, тогаш вкупната струја е:

$$I = I_1 + I_2 = 0,31 + 0,31 = 0,62A$$
$$P = U \cdot I = 6 \cdot 0,62 = 3,72W$$

б). $A = U \cdot I \cdot t = 6 \cdot 0,62 \cdot 3 = 11,16Wh$

4. Светилка е приклучена на напон од 220V и притоа низ нејзиното влакно поминува струја со јачина 0,4A. Колкава електрична енергија ќе потроши светилката ако се користи 3 часа?

$$U = 220V$$
$$I = 0,4A$$
$$t = 3h = 10800s$$
$$E = ?$$

$$E = A = U \cdot I \cdot t = 220 \cdot 0,4 \cdot 10800 = 950400J$$

5. При поминувањето на електрична струја низ еден потрошувач за 25s е потрошена електрична енергија од 1000J. Одреди ја моќноста на електричната струја?

$$t = 25s$$
$$E = 1000J$$
$$P = ?$$

$$P = \frac{A}{t} = \frac{E}{t} = \frac{1000}{25} = 40W$$

6. Колку изнесува моќноста на електричната струја која протекува низ спроводник со јачина од 48000mA и напон на неговите краеви од 0,12kV?

$$P = ?$$

$$I = 48000mA = 48A$$

$$U = 0.12kV = 120V$$

$$P = U \cdot I = 120 \cdot 48 = 5760W$$

7. Колку часови била вклучена електрична печка со моќност 2kW, ако за потрошената електрична енергија на печката се платени 6000 денари, а 1kW чини 2,4 денари?

$$t = ?$$

$$P = 2kW$$

6000 денари

$$1kW = 2,4 \text{ денари}$$

$$E = \frac{\text{износ}}{\text{цена}} = \frac{6000}{2,4} = 250kWh$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = P \cdot t$$

$$A = E$$

$$E = P \cdot t$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{2500}{2} = 1250h$$

8. Во еден стан во употреба се: две светилки од 60W, две светилки од 100W, шест светилки од 40W, една електрична грелка од 600W и еден електричен шпорет од 3000W. Светилките светат по 3 часа дневно, грелката работи 7 часа дневно, а шпоретот 1 час дневно. Колку пари за еден месец (30 дена) ќе плати семејство за потрошената електрична енергија, ако 1kWh чини 2,4 денари?

$$P_1 = 60W$$

$$P_2 = 100W$$

$$P_3 = 40W$$

$$P_4 = 600W$$

$$P_5 = 3000W$$

$$1kW = 2,4 \text{ денари}$$

цена за еден месец = ?

$$P_1, P_2, P_3 - \text{светат } 3 \text{ h дневно} \quad P_4 - \text{грее } 7 \text{ h дневно}$$

$$P_5 - \text{работи } 1 \text{ h дневно}$$

Потрошената енергија на светилките ќе биде:

$$P' = (P_1 + P_2 + P_3) \cdot 3 = (60 + 100 + 40) \cdot 3 = 600Wh$$

Потрошената енергија на грелката ќе биде:

$$P'' = P_4 \cdot 7 = 600 \cdot 7 = 4200Wh$$

Потрошената енергија на шпоретот ќе биде:

$$P''' = P_5 \cdot 1 = 3000 \cdot 1 = 3000Wh$$

Вкупната потрошена енергија дневно е:

$$P = P' + P'' + P''' = 600 + 4200 + 3000 = 7,8kWh$$

За 30 дена е потрошена енергија од

$$7,8 \cdot 30 = 234kWh$$

За 1 месец треба да се плати:

$$234 \cdot 2,4 = 562 \text{ денари}$$

9. Три потрошувачи се поврзани на напон од 18V, паралелно. Низ првиот потрошувач поминува струја со јачина 0,6A, отпорот на вториот потрошувач е 400Ω, а моќноста на третиот потрошувач е 60W.

а). Одреди ги отпорот и моќноста на првиот потрошувач?

б). Одреди ја јачината на струјата во вториот потрошувач и неговата моќност?

в). Одреди ја јачината на струјата во третиот потрошувач и неговиот отпор?

$$U = 18V$$

$$I_1 = 0,6A$$

$$R_2 = 400\Omega$$

$$P_3 = 60W$$

$$R_1, P_1 = ?$$

$$I_2, P_2 = ?$$

$$I_3, R_3 = ?$$

$$а). P_1 = U \cdot I_1 = 18 \cdot 0,6 = 10,8W$$

$$R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{18}{0,6} = 30\Omega$$

$$б). I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{18}{400} = 0,045A$$

$$P_2 = U \cdot I_2 = 18 \cdot 0,045 = 0,81W$$

$$в). I_3 = \frac{P_3}{U} = \frac{60}{18} = 3,3A$$

$$R_3 = \frac{U}{I_3} = \frac{18}{3,3} = 5,4\Omega$$

10. Светилка со моќност од 20W може да се користи на напон од 40V.

а). Одреди ја јачината на струјата што поминува низ светилката?

б). Песметај го електричниот отпор на светилката?

в). Одреди ја вредноста на отпорот на проводниците со чија помош може светилката да се приклучи на напон од 220V

$$P = 20W$$

$$U = 40V$$

$$I = ?$$

$$R = ?$$

$$R_3 = ?$$

$$U_{max} = 220V$$

$$а). I = \frac{P}{U} = \frac{20}{40} = 0,5A$$

$$б). R = \frac{U^2}{P} = \frac{40^2}{20} = \frac{1600}{20} = 80\Omega$$

$$в). \text{Дополнителниот напон ќе биде: } U_{max} - U = 220 - 40 = 180V$$

Бидејќи врска е сериска, низ светилката и дополнителниот отпор поминува струја со иста јачина од 0,5A.

$$R = \frac{180}{0,5} = 360\Omega$$

11. Електрична дигалка е приклучена на напон од 220V и низ неа поминува струја со јачина од 10A. За 80min дигалката може да подигне товар со маса од 26 тони на висина од 30m. Одреди ја моќноста на дигалката и коефициентот на корисно дејство?

$$U = 220V$$

$$I = 10A$$

$$t = 80min = 4800s$$

$$m = 26t = 26000kg$$

$$h = 30m$$

$$g = 10m/s^2$$

$$P = ?$$

Механичката работа надигалката е:

$$A = mgh = 26000 \cdot 10 \cdot 30 = 7800000J$$

Корисната моќност на дигалката е:

$$P_k = \frac{A}{t} = \frac{7800000}{4800} = 1625W$$

Моќност на дигалката е:

$$P = U \cdot I = 220 \cdot 10 = 2200W$$

Еден дел од моќноста се губа на топлина P_1 , а другиот дел P_2 се користи за дигање на товарот (корисната моќност), па вкупната моќност е збир од нив:

$$P = P_1 + P_2$$

$$P_1 = P - P_2 = 2200 - 1625 = 575W$$

$$\eta = \frac{P_k}{P} = \frac{1625}{2200} = 0,74 = 74\%$$

12. При напон од 3V, низ транзисторот тече струја со јачина 250mA.

а). Колкава е моќноста?

б). Колкава работа во kWh е извршена за време од 100h?

в). За кое време ќе се изврши истата работа во светилка при напон од 220V и јачина на струјата 0,3A?

$$U = 3V$$

$$I = 250mA = 0,25A$$

$$P = ?$$

$$t = 100h$$

$$A = ?$$

$$t = ?$$

$$U_1 = 220V$$

$$I_1 = 0,3A$$

$$а). P = U \cdot I = 3 \cdot 0,25 = 0,75W$$

$$б). A = P \cdot t = 0,75 \cdot 100 = 75Wh = 0,075kWh$$

$$в). P_1 = U_1 \cdot I_1 = 220 \cdot 0,3 = 66W = 0,066kWh$$

$$t_1 = \frac{A}{P_1} = \frac{0,075}{0,066} = 1,136h$$

13. Три потрошувачи $R_1=120\Omega$, $R_2=90\Omega$ и $R_3=220\Omega$ се сврзани сериски. Низ нив протекува струја со напон од $150V$. Одреди ја јачината на струја во струјното коло и вкупната моќност?

$$R_1 = 120\Omega$$

$$R_2 = 90\Omega$$

$$R_3 = 220\Omega$$

$$U = 150V$$

$$I = ?$$

$$P = ?$$

Бидејќи отпорниците се сериски поврзан, вкупниот отпор е:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 430\Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{150}{430} = 0,35A$$

$$P = U \cdot I = 150 \cdot 0,35 = 52,5W$$

14. Колкава работа ќе изврши електричната струја со јачина од $5000mA$ и напон на неговите краеве од $0,11MV$ за време од еден час ?

$$A = ?$$

$$I = 5000mA = 5A$$

$$U = 0,11MV = 110000V$$

$$t = 1h = 3600s$$

$$A = U \cdot I \cdot t = 110000 \cdot 5 \cdot 3600 = 1980MJ$$

15. Низ една греалка со отпор од 44Ω протекува струја со јачина од $20A$ за време од 3600 секунди. Колкаво количество на топлина ќе се ослободи од грејачот на греалката за тоа време?

$$R = 44\Omega$$

$$I = 20A$$

$$t = 3600s$$

$$Q = ?$$

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = 20^2 \cdot 44 \cdot 3600 = 400 \cdot 44 \cdot 3600 = 63360kJ$$

16. Три отпорници чии отпори се 8Ω , 5Ω и 7Ω приклучени се сериски на постојан напон од $9V$. Колкаво количество топлина се ослободува во тие отпорници за време од $2min$?

$$R_1 = 8\Omega$$

$$R_2 = 5\Omega$$

$$R_3 = 7\Omega$$

$$U = 9V$$

$$Q = ?$$

$$t = 2min = 120s$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 20\Omega$$
$$Q = \frac{U^2 \cdot t}{R} = \frac{81 \cdot 120}{20} = 486J$$

17. Една греалка има моќност од 2000W и е приклучена на напон од 220V. Одреди ја јачината на струјата во греалката? Одреди ја електричната енергија што ќе се потроши за време од 60min?

$$P = 2000W$$

$$U = 220V$$

$$t = 60min = 1h$$

$$E = ?$$

$$I = ?$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{2000}{220} = 9,1A$$
$$E = P \cdot t = 2000 \cdot 1 = 2kWh$$

18. Две жици имаат еднаков отпор од по 10Ω и се сврзани на напон од 20V. Одреди го количеството топлина што ќе се ослободи за време од 20min ако отпорниците се сврзани:

а). Сериски; б). Паралелно.

$$R_1 = R_2 = R = 10\Omega$$

$$U = 20V$$

$$t = 20min = 1200s$$

$$Q_s, Q_p = ?$$

а). Сериски:

$$R = R_1 + R_2 = 20\Omega$$
$$Q_s = \frac{U^2 \cdot t}{R} = \frac{400 \cdot 1200}{20} = 2400J$$

б). Паралелно:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{2}{10} \quad R = 5\Omega$$
$$Q_p = \frac{U^2 \cdot t}{R} = \frac{400 \cdot 1200}{5} = 96000J$$

19. На акумулаторот од 12V е приклучено електрично коло со отпор од 2Ω. Колку електрична енергија ќе се потроши од акумулаторот за време од 10 минути?

$$U = 12V$$

$$R = 2\Omega$$

$$t = 10min = \frac{1}{6}h$$

$$A = ?$$

$$A = U \cdot I \cdot t$$
$$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{2} = 6A$$
$$A = U \cdot I \cdot t = 12 \cdot 6 \cdot \frac{1}{6}$$
$$A = 12J$$

20. Еден ден семејството Белески ги користело долунаведените уреди во домаќинството. Моќноста и времето на користење на секој од уредите во часови е дадено во табелата (жолто). Пресметајте колку ќе го чини семејството потрошената електрична енергија тој ден, ако се знае дека цената на еден киловатчас чини 1,4 денари по kWh?

Светилка	Телевизор	Дупчалка	Термо-печка	Пегла
				
60 W (5 h)	120 W (3 h)	600 W (0.25 h)	4000 W (2 h)	1200 W (0.5 h)

$$P_1 = 60W$$

$$P_2 = 120W$$

$$P_3 = 600W$$

$$P_4 = 400W$$

$$P_5 = 1200W$$

$$1kW = 1,4 \text{ денари}$$

цена за тој ден =?

P_1 – светат 5 часа

P_2 – работи 3 часа

P_3 – работи 0.25 часа

P_4 – грее 2 часа

P_5 – работи 0.5 часа

Потрошената енергија на светилката ќе биде:

$$P_i = P_1 \cdot 5 = 60 \cdot 5 = 300Wh$$

Потрошената енергија на телевизорот ќе биде:

$$P_{ii} = P_2 \cdot 3 = 120 \cdot 3 = 360Wh$$

Потрошената енергија на дупчалката ќе биде:

$$P_{iii} = P_3 \cdot 0,25 = 600 \cdot 0,25 = 150Wh$$

Потрошената енергија на термо печката ќе биде:

$$P_{iv} = P_4 \cdot 2 = 4000 \cdot 2 = 8000Wh$$

Потрошената енергија на термо печката ќе биде:

$$P_v = P_5 \cdot 0.5 = 1200 \cdot 0.5 = 600Wh$$

Вкупната потрошена енергија дневно е:

$$P = P_i + P_{ii} + P_{iii} + P_{iv} + P_v = 300 + 360 + 150 + 8000 + 600 = 9410Wh = 0.941kWh$$

За 24 часа е потрошена енергија од

$$0,941 \cdot 24 = 22.584kWh$$

За тој ден семејството ќе ги чини:

$$22,584 \cdot 1,4 = 32 \text{ денари}$$

