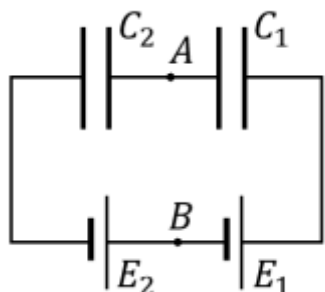


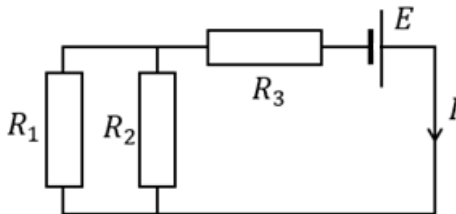
**24. ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (16. 3. 2019)**

IX РАЗРЕД

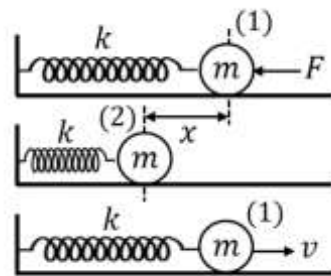
- Вриједности елемената са слике 1. су: електромоторне силе идеалних напонских генератора $E_1 = 5\text{ V}$ и $E_2 = 10\text{ V}$, димензије плочастих кондензатора $d_1 = 5\text{ cm}$, $S_1 = 10\text{ cm}^2$, $d_2 = 5\text{ cm}$, $S_2 = 20\text{ cm}^2$ и $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$. Израчунати:
 - капацитет сваког кондензатора,
 - еквивалентни капацитет кондензатора,
 - напон на сваком кондензатору,
 - вриједност напона U_{AB} .
- Нека је дата шема као на слици 2, и нека су познате вриједности $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ и $R_3 = 5\text{ k}\Omega$. Скицирати график зависности струје од електромоторне силе генератора $I(E)$.
- Посматрамо наелектрисану честицу масе m и наелектрисања q , која улијеће у хомогено електрично поље брзином v . Честица је негативно наелектрисана и креће се у правцу и смјеру линија електричног поља, па због тога успорава све док се не заустави. Пут који пређе честица до заустављања је s . Израчунати јачину електричног поља.
- Рибар је примијетио да бријег таласа пролази поред његовог чамца 3 пута у секунди ако се чамац креће у сусрет таласима, а 2 пута у секунди ако се чамац креће у правцу и смјеру кретања таласа. Растојање између сусједних бријегова таласа је 3,2 m. Одредити брзину кретања брода и брзину кретања таласа.
- Нека је дат систем приказан на слици 3. Познато је маса куглице m , коефицијент еластичности опруге k , коефицијент трења подлоге μ , и убрзање Земљине теже g . У почетном тренутку опруга је неистегнута и куглица се налази у положају (1) у стању мировања. На куглицу затим дјелујемо силом F , као на слици. За колико се опруга сабије? Када куглица дође у положај (2) сила F престаје да дјелује. Ако куглица у положају (2) има укупну енергију E колики је интензитет брзине куглице при проласку кроз положај (1) (почетни положај)? *Напомена:* Мисли се на први следећи пролазак кроз положај (1). Након престанка дјеловања силе F систем почиње да осцилује. Која врста осцилација настаје?



Слика 1.



Слика 2.



Слика 3.

Задатке припремили: Јелена Јазић и Милко Бабић
Рецензент: др Ненад Сакан

**24. ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (16.3.2019)**

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1.

а) Капацитет плочастих кондензатора су редом: $C_1 = \frac{\epsilon_0 S_1}{d_1} = 1,77 \cdot 10^{-13} F$, и

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 S_2}{d_2} = 3,54 \cdot 10^{-13} F.$$

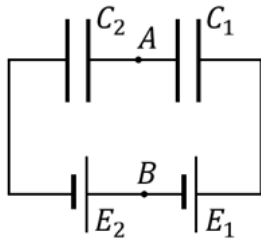
б) Еквивалентни капацитет редне везе кондензатора:

$$C_e = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = 1,18 \cdot 10^{-13} F.$$

в) Код редне везе два кондензатора наелектрисања оба кондензатора су иста $q_1 = q_2$, $C_1 U_1 = C_2 U_2$, $U_1 = \frac{C_2}{C_1} U_2 = 2U_2$, при чему је U_1 напон првог и U_2 напон другог кондензатора. За напоне у колу важи да је $U_1 + U_2 = U_2 + 2U_2 = 3U_2 = E_1 + E_2 = 15V$,

$$U_2 = \frac{15V}{3} = 5V, U_1 = 2U_2 = 10V.$$

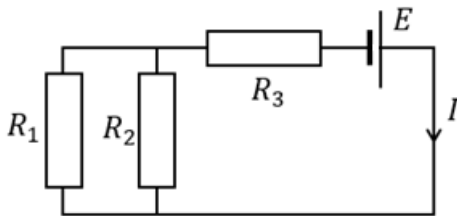
г) Напон $U_{AB} = E_1 - U_1 = -5V$.



2.

Еквивалентна отпорност паралелне везе отпорника R_1 и R_2 је $R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 5k\Omega$, њима је редно везан R_3 па је еквалетна отпорност $R_e = R_3 + R_{12} = 10k\Omega$. Једначина струје је $I = \frac{E}{R_e} = \frac{E}{10k\Omega}$. Нацртамо табелу са неколико произвољних вриједност E , да би нам било

лакше нацртати график



| | | | | | |
|---------|---|-----|-----|-----|-----|
| $E[V]$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $I[mA]$ | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 |

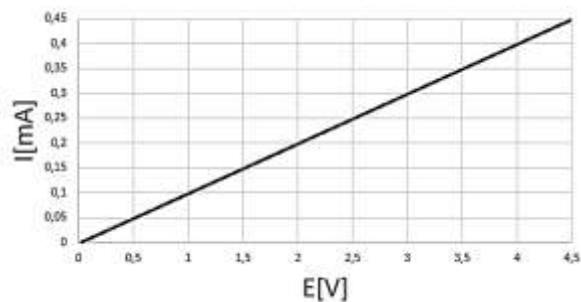


График такође признати као тачан, ако ученик нацрта и дио графика за негативне вриједности напона E .

3.

Први начин:

На наелектрисану честицу у хомогеном електричном пољу дјелује електрична сила

$F_e = qE$. На самом уласку честице у електрично поље она је имала брзину v , па је укупна кинетичка енергија честице била $E_k = \frac{mv^2}{2}$. Ова енергија мора бити једнака раду који електрична сила утроши на успорење честице. $\frac{mv^2}{2} = sqE$. Из ове једнакости добијамо да је $E = \frac{mv^2}{2sq}$.

Други начин:

Пошто имамо почетну брзину честице и зауставни пут честице $s = vt - \frac{at^2}{2}$, гдје је успорење честице $a = \frac{v}{t}$, можемо израчунати успорење честице $a = \frac{v^2}{2s}$. На наелектрисану честицу у хомогеном електричном пољу дјелује електрична сила $F_e = qE$. Због дејства ове силе честица успорава, па је по другом Њутновом закону $ma = qE$. Сада је $\frac{mv^2}{2s} = qE$, $E = \frac{mv^2}{2sq}$.

4.

Нека је v брзина таласа, u брзина чамца, и $\lambda = 3,2m$ растојање између два сусједна бријега таласа. У првом случају брод се креће у сусрет таласима, па је брзина којом се чамац и талас приближавају један другом брзином $u + v$, и они том брзином треба да пређу растојање између два бријега таласа. Пошто таласи пролазе поред чамца 3 пута у секунди, то значи да је за вријеме потребно да се један талас и чамац сусретну за $T_1 = \frac{1}{3} s$. Због тога је $(u + v)T_1 = \lambda$, $u + v = \frac{\lambda}{T_1} = 9,6 \frac{m}{s}$ (*). Када се талас и чамац крећу у истом правцу и смјеру брзина је $v - u$, „сустизање“ траје $T_2 = \frac{1}{2} s$, па је $(v - u)T_2 = \lambda$,

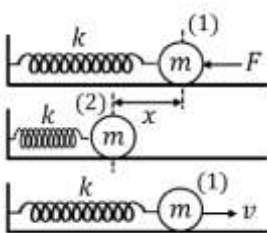
$$u - v = \frac{\lambda}{T_2} = 6,4 \frac{m}{s} (**).$$

Сабирањем једначина (*) и (**): $2v = 9,6 \frac{m}{s} + 6,4 \frac{m}{s} = 16 \frac{m}{s}$, $v = 8 \frac{m}{s}$,

$$u = 9,6 \frac{m}{s} - v = v - 6,4 \frac{m}{s} = 1,6 \frac{m}{s}.$$

5.

Сила F сабија опругу све док силе које се супростављају сабијању опруге (сила трења и сила опруге) не достигну њену вриједност, положај (2):



$F = mg\mu + kx$ па је из тога $x = \frac{1}{k}(F - mg\mu)$. Укупна енергија коју је куглица имала у положају (2) једнака је кинетичкој енергији коју куглица има при проласку кроз положај (1) и укупном раду коју изврши сила трења. $E = A + \frac{mv^2}{2}$ $A_{trenja} = mg\mu x$ $v = + \sqrt{\frac{2(E - mg\mu x)}{m}}$.

Након престанка дјеловања силе F настају пригушене осцилације-систем је добио почетну енергију, током осциловања дјелује сила трења па се дио енергије система троши на ову силу, због тога систем после довољно дуго времена престаје да осцилује.