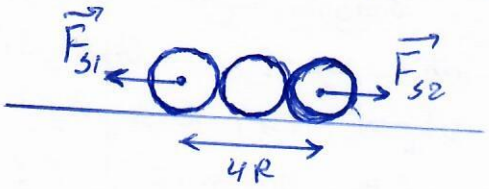
ვარიანტი №2

საერთაშორისო ნაწილი ფიზიკაში. X კლ. 07.11.2023

1. 

მუხტების ურთიერთქმედების ძალა: $F_{31} = k\frac{|q_1 q_3|}{r^2}$ (1 ქულა)

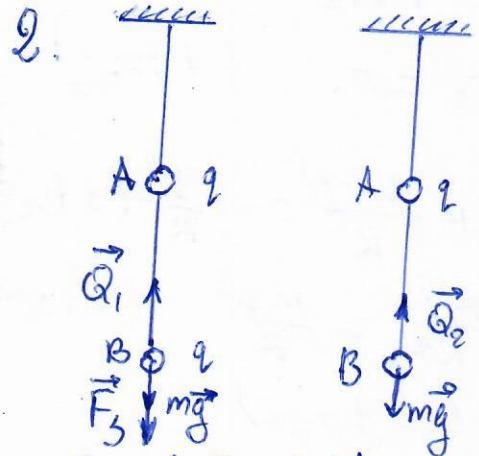
მუხტების ურთიერთქმედების ძალა: $F_{32} = k\frac{|q_2 q_3|}{r^2}$ (1 ქულა)

$q_1 + q_2 + q_3 = 3q$ (1 ქულა)

$q_1 = q_2 = q_3 = q$ (1 ქულა)

$r = 4R$ (2 ქულა)

$F_{31} = k\frac{q^2}{(4R)^2} = \frac{kq^2}{16R^2}$ (1 ქულა)

2. 

(ნახაზი 1ქ)

ორივე შემთხვევაში ბურთულა წონასწორობაშია, ამიტომ ძალთა ტოლქმედი ნულის ტოლია: $\vec{F}_3 + m\vec{g} + \vec{Q}_1 = 0$

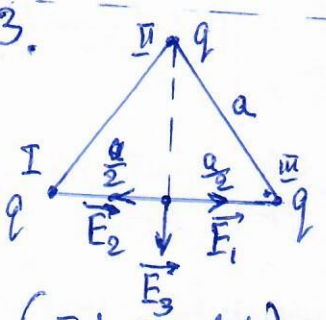
$Q_1 = F_3 + mg = k\frac{q^2}{r^2} + mg$ (1 ქულა)

სადაც $r = |AB|$.

ორივე შემთხვევაში ბურთულა წონასწორობაშია, ამიტომ ძალთა ტოლქმედი ნულის ტოლია: $m\vec{g} + \vec{Q}_2 = 0$ $Q_2 = mg$ (1 ქულა)

$Q_2 = \frac{Q_1}{2} \Rightarrow \frac{kq^2}{r^2} + mg = 2mg$ (1 ქულა) $\frac{kq^2}{r^2} = mg$

$q^2 = \frac{mgr^2}{k}$ $q = r\sqrt{\frac{mg}{k}} = \frac{1}{3}\cdot 10^{-7}$ (ც) (1 ქულა)

3. 

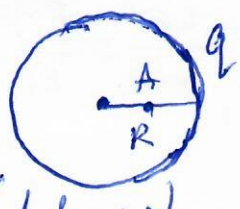
(ნახაზი 1ქ)

$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$ $E_1 = E_3 = k\frac{|q|}{\varepsilon(\frac{a}{2})^2} = \frac{4kq}{\varepsilon a^2}$

$\Rightarrow \vec{E}_1 + \vec{E}_3 = 0$ $\vec{E} = \vec{E}_2$ (1 ქულა) (1 ქულა)
$E = E_2$

$E_2 = k\frac{q}{\varepsilon h^2}$ (1 ქულა) $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ $h^2 = \frac{3a^2}{4}$

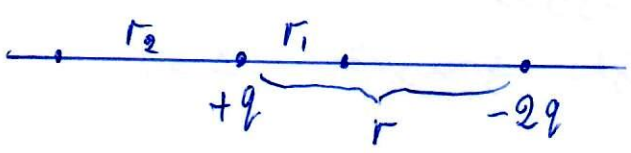
$E = E_2 = \frac{4}{3}\frac{kq}{\varepsilon a^2}$ (1 ქულა)

4. 

(1 ქულა)

ბურთის შიგნით ველის დაძაბულობა ნულის ტოლია, $E_A = 0$. (1 ქულა) პოტენციალი ბურთის ზედაპირზე და შიგნით ერთნაირია (1 ქულა)

$\varphi_A = \varphi_{ზ}$ (1ქ) $\varphi_{ზ} = k\frac{q}{R} \Rightarrow \varphi_A = k\frac{q}{R}$ (1 ქულა)

5. 

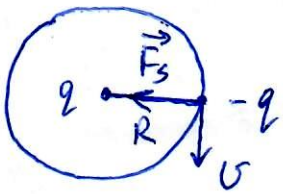
წერტილი ნულოვანი პოტენციალით მდებარეობს ორ ადგილას: მუხტებს შორის მარცხნივ +q მუხტთან ახლოს (r_1 მანძილზე) და მეორე კი გარეთ, +q-ს მარჯვნივ (r_2 მანძილზე) (1ქულა)

ა) $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 = K\frac{q}{r_1} + K\frac{-2q}{r-r_1} = 0$ (1 ქულა)

$\frac{Kq}{r_1} - K\frac{2q}{r-r_1} = 0$ $\frac{Kq}{r_1} = 2\frac{Kq}{r-r_1}$ $r-r_1 = 2r_1$ $r_1 = \frac{r}{3}$ (1 ქულა)

ბ) $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 = K\frac{q}{r_2} + K\frac{-2q}{r+r_2} = K\frac{q}{r_2} - 2K\frac{q}{r+r_2} = 0$ (1 ქულა)

$K\frac{q}{r_2} = 2\frac{Kq}{r+r_2}$ $r+r_2 = 2r_2$ $r_2 = r$ (1 ქულა)

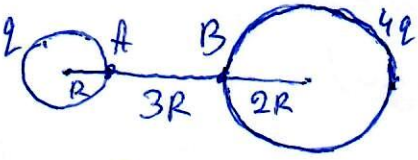
6. 

$W_კ = \frac{mυ^2}{2}$ (1 ქულა) $W_ს = K\frac{q(-q)}{R} = -K\frac{q^2}{R}$ (1 ქულა)

$F_კ = \frac{Kq^2}{R^2} = \frac{mυ^2}{R}$ (1 ქულა)

$\Rightarrow$ $\frac{Kq^2}{R} = mυ^2$ $\Rightarrow$ $W_ს = -mυ^2$ (1 ქულა)

$\frac{W_კ}{W_ს} = \frac{\frac{mυ^2}{2}}{-mυ^2} = -\frac{1}{2}$ (1 ქულა)

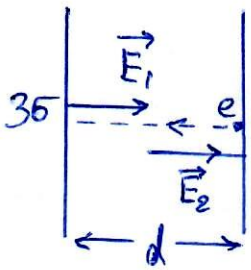
7. 

$\varphi_A = \varphi_{1A} + \varphi_{2A}$ $\varphi_B = \varphi_{1B} + \varphi_{2B}$ (1ქულა)

$\varphi_{1A} = K\frac{q}{R}$ $\varphi_{2A} = K\frac{4q}{5R}$ (1 ქულა)

$\varphi_A = K\frac{q}{R} + K\frac{4q}{5R} = \frac{9Kq}{5R}$ (1 ქულა)

$\varphi_{B_1} = K\frac{q}{4R}$ $\varphi_{B_2} = K\frac{4q}{2R}$ (1 ქულა) $\varphi_B = K\frac{q}{4R} + K\frac{4q}{2R} = \frac{9Kq}{4R}$ (1 ქულა)

8. 

ელექტრონზე ძალა 3σ დადებითად სოლენოიდით ნიმუშის ველისაა: $\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2}$ $\vec{E_1} \uparrow\uparrow \vec{E_2}$

$\Rightarrow E = E_1 + E_2 = \frac{3\sigma}{2\varepsilon_0} + \frac{|-\sigma|}{2\varepsilon_0} = \frac{4\sigma}{2\varepsilon_0} = \frac{2\sigma}{\varepsilon_0}$ (1ქულა)

$F_ე = |e| \cdot E = \frac{2\sigma|e|}{\varepsilon_0}$ (1 ქულა)

$F_ე = ma$ $a = \frac{F_ე}{m} = \frac{2\sigma|e|}{\varepsilon_0 m}$ (1 ქულა)

$d = \frac{at^2}{2}$ $t = \sqrt{\frac{2d}{a}}$ (1ქულა) $t = \sqrt{\frac{2d\varepsilon_0 m}{2\sigma|e|}} = \sqrt{\frac{d\varepsilon_0 m}{\sigma|e|}}$ (1ქულა)