

**Физикадан РО аудандық кезеңі есептерінің шешімдері (2022-2023 оқу жылы)**  
**10 сынып**

**Есеп\_1 [7 ұпай].**

Тақта ұзындығы  $L$ , дененің бастапқы жылдамдығы  $v$ , дене үдеуі  $a = \mu g$ , дененің бірінші және екінші тақта үстімен жүрген уақыттары  $t_1$  және  $t_2$  сәйкесінше. Демек дене үшін

$$vt_1 - \frac{at_1^2}{2} = L$$

$$v(t_1 + t_2) - \frac{a(t_1 + t_2)^2}{2} = 2L$$

$$v - a(t_1 + t_2) = 0$$

$t_1$  - мәні

$$t_1 = t_2(\sqrt{2} - 1)$$

Бір тақтаның массасы  $M$ , дене тарапынан тақтаға әсер ететін үйкеліс күші  $\mu mg$ , Дене бірінші тақтаның үстімен қозғалған кездегі тақтаның үдеуі  $a_1 = \mu mg / (2M)$  және осы кезде екі тақта да бірге қозғалады, дене екінші тақтаның үстімен қозғалған кездегі екінші тақтаның үдеуі  $a_2 = \frac{\mu mg}{M} = 2a_1$ , осы кезде бірінші тақта екінші тақтадан қала бастайды және оның жылдамдығы  $t_1$  уақытта жеткен жылдамдығымен жалғастырады. Тақталардың жылдамдықтары

$$v_1 = a_1 t_1$$

$$v_2 = v_1 + a_2 t_2$$

нәтижесінде

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{t_1 + 2t_2}{t_1} = 5,82$$

Мазмұны	Ұпайлар
$a = \mu g$	0,5
$vt_1 - \frac{at_1^2}{2} = L$	1
$v(t_1 + t_2) - \frac{a(t_1 + t_2)^2}{2} = 2L$	1
$v - a(t_1 + t_2) = 0$	0,5
$t_1 = t_2(\sqrt{2} - 1)$	0,5
$a_1 = \mu mg / (2M)$	1
$a_2 = \frac{\mu mg}{M} = 2a_1$	1
$v_2 = v_1 + a_2 t_2$	1
$\frac{v_2}{v_1} = \frac{t_1 + 2t_2}{t_1} = 5,82$	0,5
<b>Барлығы</b>	<b>7,0</b>

## Есеп\_2 [8 ұпай].

Жоғарыдағы шардың тепе теңдік шартынан

$$N = \frac{mg}{\sin \alpha}$$

$$N_2 = \frac{mg \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

Және  $N_1 = N_2$  екендігі анық.

$\alpha$  бұрышын геометриялық байластан анықталады

$$2r + 3r \cos \alpha + r = 2R$$

$$\cos \alpha = \frac{2R}{3r} - 1$$

Цилиндрдің тепе теңдігін қарастырамыз. Реакция күштері

$$N'_1 = N_1$$

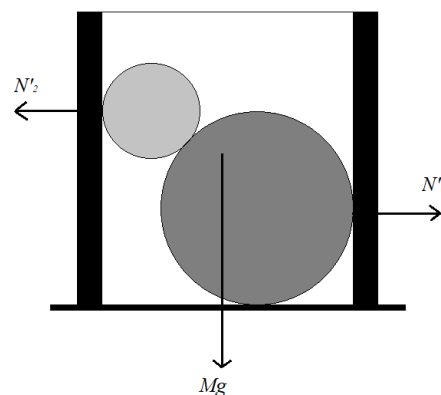
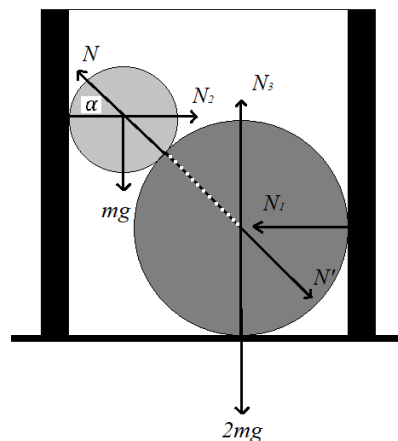
$$N'_2 = N_2$$

Еденнің цилиндрге әсер ететін реакция күші, цилиндрдің аударылу кезіндегі бұрышына шоғырланады. Осы кезде күш моменті

$$N_2(2r + 3r \sin \alpha) = N_1 2r + MgR$$

Цилиндрдің аударылмау шарты

$$M \geq \frac{m(2R - 3r)}{R}$$



Мазмұны	Ұпайлар
$N = \frac{mg}{\sin \alpha}$	1
$N_2 = \frac{mg \cos \alpha}{\sin \alpha}$	1
$N_1 = N_2$	0,5
$2r + 3r \cos \alpha + r = 2R$	1,5
$\cos \alpha = \frac{2R}{3r} - 1$	0,5
$N'_1 = N_1$	0,5
$N'_2 = N_2$	0,5
$N_2(2r + 3r \sin \alpha) = N_1 2r + MgR$	2
$M \geq \frac{m(2R - 3r)}{R}$	0,5
<b>Барлығы</b>	<b>8,0</b>

**Есеп\_3 [7 ұпай].**

$V_3$  вольтметрі және  $R_3$  резисторі арқылы өтетін ток  $I_3$  болсын. Токтың мәні  $I_3 = U_3/R_v$ .

Бұл жердегі  $U_3$  —  $V_3$  вольтметрінің көрсеткіші;  $R_v$ - вольтметрдің ішкі кедергісі.

$V_2$  вольтметрінің кернеуі,  $V_3$  вольтметрдің және  $R_3$  кедергісінің кернеулерінің қосындысына тең

$$U_2 = I_3 R_3 + U_3 \quad (1)$$

$V_2$  вольтметрі арқылы өтетін ток  $I_{v2} = U_2/R_v$ .  $R_2$  резисторі арқылы өтетін ток

$$I_2 = I_{v2} + I_3$$

$R_2$  кедергісінің кернеуі

$$\Delta U = I_2 R_2 = (U_2 + U_3) R_2 / R_v$$

$V_1$  вольтметрінің көрсететін кернеу  $U_2$  мен  $\Delta U$  қосындысына тең

$$U_1 = U_2 + \frac{(U_2 + U_3) R_2}{R_v}$$

Екінші вольтметрдің көрсеткіші

$$U_2 = \frac{U_1 R_v - U_3 R_2}{R_v + R_2} \quad (2)$$

(1) және (2) теңдеулерін теңестіре отырып

$$\frac{U_3(R_3 + R_v)}{R_v} = \frac{U_1 R_v - U_3 R_2}{R_v + R_2}$$

$$\frac{U_3(R + R_v)}{R_v} = \frac{U_1 R_v - U_3 R}{R_v + R}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R$$

$R$  және  $R_v$  қатынасы

$$R_v = 2R(3 + \sqrt{10})$$

Сонымен,  $U_2 \approx 8,65 \text{ В}$

Мазмұны	Ұпайлар
$I_3 = U_3/R_v$	0,5
$U_2 = I_3 R_3 + U_3$	0,5
$I_{v2} = U_2/R_v$	0,5
$I_2 = I_{v2} + I_3$	0,5
$\Delta U = I_2 R_2 = (U_2 + U_3) R_2 / R_v$	1
$U_1 = U_2 + \frac{(U_2 + U_3) R_2}{R_v}$	1
$U_2 = \frac{U_1 R_v - U_3 R_2}{R_v + R_2}$	0,5
$R_v = 2R(3 + \sqrt{10})$	2
$U_2 \approx 8,65 \text{ В}$	0,5
<b>Барлығы</b>	<b>7,0</b>

**Есеп\_4 [8 ұпай].**

$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{T_2}{T'_1} \quad (2-3 \text{ бөлігі үшін; } V_1 = V_2)$$

$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{T'_1}{T_1} \quad (4-1 \text{ бөлігі үшін; } V_3 = V_4)$$

Демек

$$\frac{T_2}{T'_1} = \frac{T'_1}{T_1} \rightarrow (T'_1)^2 = T_1 T_2$$

$$T'_1 = \sqrt{T_1 T_2}$$

$\Delta p$  және  $\Delta V$  анықтаймыз

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T'_1} \quad (3 \text{ — } 4 \text{ бөлігі үшін})$$

$$\Delta p = p_1 \frac{\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}}{\sqrt{T_1}}$$

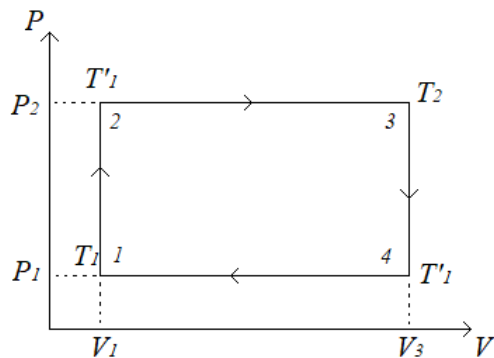
$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{T_2}{T'_1} \quad (2 \text{ — } 3 \text{ бөлігі үшін});$$

$$\Delta V = V_1 \frac{\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}}{\sqrt{T_1}}$$

Жұмысты анықтаймыз:

$$A = \Delta p \Delta V = R(\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1})^2$$

$$p_1 V_1 = RT_1$$



Мазмұны	Ұпайлар
<i>P-V график</i>	1
$\frac{V_3}{V_1} = \frac{T_2}{T'_1}$	1
$\frac{V_3}{V_1} = \frac{T'_1}{T_1}$	1
$T'_1 = \sqrt{T_1 T_2}$	0,5
$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T'_1}$	1
$\Delta p = p_1 \frac{\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}}{\sqrt{T_1}}$	1
$\frac{V_3}{V_1} = \frac{T_2}{T'_1}$	0,5
$\Delta V = V_1 \frac{\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}}{\sqrt{T_1}}$	1
$p_1 V_1 = RT_1$	0,5
$A = \Delta p \Delta V = R(\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1})^2$	0,5
<b>Барлығы</b>	<b>8,0</b>