

Физикадан РО облыстық кезеңі есептерінің шешімдері (2023-2024 оқу жылы)
10 сынып

Есеп_1 [7 ұпай].

Екі конденсатордың зарядтары бірдей. (0,5 б)

Конденсатор кернеулерінің қосындысы (0,5 б)

$\varepsilon = \frac{q}{C} + \frac{q}{2C}$	(1)
--	-----

Конденсатор зарядтары (0,5 б)

$q = \frac{2}{3} C \varepsilon$	(2)
---------------------------------	-----

Конденсатор кернеуі (әрқайсысы 0,5 б)

$U_c = \frac{q}{C} = \frac{2}{3} \varepsilon$	(3)
---	-----

$U_{2c} = \frac{q}{2C} = \frac{1}{3} \varepsilon$	(4)
---	-----

K₂ кілтті тұйықтаған кейін, зарядтар (әрқайсысы 0,5 б)

$q'_c = \frac{q}{2}$	(5)
----------------------	-----

$q'_{2c} = 2C \left(\varepsilon - \frac{q'_c}{C} \right)$	(6)
--	-----

K₂ кілтті тұйықтаған кейін, зарядтар (әрқайсысы 0,5 б)

$q'_c = \frac{1}{3} C \varepsilon$	(7)
------------------------------------	-----

$q'_{2c} = \frac{4}{3} C \varepsilon$	(8)
---------------------------------------	-----

ЭСЗ (0,5 б)

$A = Q + \Delta W$	(9)
--------------------	-----

ЭСЗ (0,5 б)

$A = Q + (W'_c - W_c) + (W'_{2c} - W_{2c})$	(10)
---	------

Жылу мөлшері (0,5 б)

$Q = \varepsilon(q'_{2c} - q) - \left(\frac{q'^2_c}{2C} - \frac{q^2}{2C} \right) - \left(\frac{q'^2_{2c}}{4C} - \frac{q^2}{4C} \right)$	(11)
---	------

Жылу мөлшері (1 б)

$Q = \frac{1}{2} C \varepsilon^2$	(11)
-----------------------------------	------

Есеп_2 [10 ұпай].

№	Шешімі	Ұпай
1		
1.1		0,5
1.2	$U = \alpha T^4 V$	0,2
1.3	Жылу қозғалтқышының ПӘК $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$	0,2
1.4	Циклдің 1-2 бөлігі үшін термодинамиканың I заңы $Q_1 = \Delta U_{12} + A_{12} = \alpha T_1^4 (V_2 - V_1) + \frac{\alpha T_1^4}{3} (V_2 - V_1) = \frac{4\alpha T_1^4}{3} (V_2 - V_1)$	(0,2+0,8)
1.5	Циклдің 3-4 бөлігі үшін термодинамиканың I заңы $Q_2 = \Delta U_{34} + A_{34} = \alpha T_2^4 (V_3 - V_4) + \frac{\alpha T_2^4}{3} (V_3 - V_4) = \frac{4\alpha T_2^4}{3} (V_3 - V_4)$	(0,2+0,8)
1.7	$\eta = \frac{T_1^4 (V_2 - V_1) - T_2^4 (V_3 - V_4)}{T_1^4 (V_2 - V_1)}$	0,2
1.8	3 және 4 күйлердегі көлемдерді анықтау үшін 4-1 бөлігі үшін термодинамиканың I заңы $dU + dA = 0$	0,7
1.9	$dU = 4\alpha VT^3 dT + \alpha T^4 dV$	(0,25+0,25)
1.10	$dA = \frac{\alpha T^4}{3} dV$ $VdT + \frac{TdV}{3} = 0$ $\frac{dT}{T} + \frac{dV}{3V} = 0$ $VT^3 = const$	0,6
1.11	1-4 күйге арналған адиабата теңдеуі	0,8

	$V_1 T_1^3 = V_4 T_2^3$ $V_4 = V_1 \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^3$	
1.12	2-3 күйге арналған адиабата теңдеуі $V_2 T_1^3 = V_3 T_2^3$ $V_3 = V_2 \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^3$	0,8
1.13	$\eta = \frac{T_1^4(V_2 - V_1) - T_2^4 \frac{T_1^3}{T_2^3}(V_2 - V_1)}{T_1^4(V_2 - V_1)} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$	0,5
Осы бөлікке қойылатын жалпы ұпай		7
2.1	Қабықша адиабаталық болғандықтан, 1.10-пунктегі теңдеуді пайдаланамыз $\frac{dT}{T} + \frac{dV}{3V} = 0$	0,5
2.2	$V = \frac{4\pi r^3}{3}$ $dV = 4\pi r^2 dr$	(0,2+0,2)
2.3	$\frac{dT}{T} + \frac{dr}{r} = 0$	0,5
2.4	$\frac{dr}{r} = \beta dt$ $\int_{T_0}^T \frac{dT}{T} + \int_0^t \beta dt = 0$	(0,2+0,8)
2.5	$T = T_0 e^{-\beta t}$	0,6
Осы бөлікке қойылатын жалпы ұпай		3

Есеп_3 [7 ұпай].

Мазмұны	Ұпайлар
<p>Егер сырғанау тоқтамаса, $2a_{\text{отн}}L = v_{\text{отн}}^2$ $(1 + \frac{m}{M})2\mu gL = (v + u)^2$ $mv = Mu$ $v = \sqrt{2\frac{M}{M+m}\mu gL}$</p> $u = \frac{m}{M} \sqrt{2\frac{M}{M+m}\mu gL}$	1,5
<p>Егер сырғанау тақтадан шыққанға дейін тоқтаса $F_{\text{тр}}t = Mu = mv$ $F_{\text{тр}}Rt = \frac{mR^2}{2}(\omega_0 - \omega)$ $v - \omega R = -u$ $v = \frac{M}{3M + m}\omega_0 R$ $u = \frac{m}{3M + m}\omega_0 R$</p>	1,5
<p>Сырғанаудың тоқтау шарты $2\mu gL(1 + \frac{m}{M}) > (\frac{M}{3M + m}\omega_0 R + \frac{m}{3M + m}\omega_0 R)^2$ $\frac{(\omega_0 R)^2}{2\mu gL} \approx 9,18 < \frac{(3M + m)^2}{M(M + m)}$</p>	1
<p>M=m кезінде сырғанау тоқтамайды $v = 1,4 \text{ м/с}$ $u = 1,4 \text{ м/с}$ При M=m/6 проскальзывание прекращается $v = 0,67 \text{ м/с}$ $u = 4 \text{ м/с}$</p>	1
<p>Егер сырғанау тоқтамаса $t = \sqrt{2L/\mu g(1 + \frac{m}{M})}$ При M=m $t = 0,7 \text{ с}$</p>	1
<p>Егер сырғанау тоқтаса $t_1 = \frac{v + u}{(1 + \frac{m}{M})\mu g}$ $t_2 = \frac{L - \frac{(v + u)}{2}t_1}{v + u}$ При M=m/6 $t_1 = 0,34 \text{ с}$ $t_2 = \frac{L - \frac{(v + u)}{2}t_1}{v + u} = 0,04 \text{ с}$ $t_1 + t_2 = 0,38 \text{ с}$</p>	1
Жалпы	7

Есеп_4 [6 ұпай].

Бомбаның ортасында орналасқан ядролық материал сфералық болғандықтан және жарылыс толқындары оған бір уақытта жететіндіктен, фокустау жүйесін R радиусы бар сфералық линза ретінде қарастыруға болады. Сыну көрсеткіші $n=V/v$, детонаторды жарық көзі ретінде линзадан h арақашықтықта, ал оның кескіні детонатордан r қашықтықта бомбаның ортасында болады деп қарастырсақ болады.

Жарылыс ядролық бомбаның материалы мен радиусына тәуелсіз бомбаның ортасына бағытталады.

Геометриялық түрде жүйе параметрлері арасындағы байланысты таба аламыз:

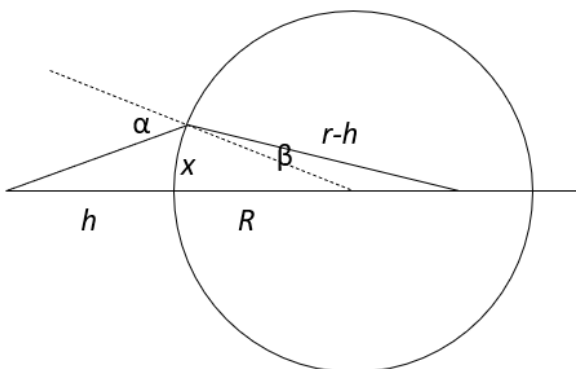
$$\beta/(r-h-R) = \alpha/((1+R/h)(r-h)) \quad (1)$$

Снелл заңынан

$$\alpha = n\beta \quad (2)$$

Онда

$$R = (n-1)(r-h)/(n-1-r/h)$$



Мазмұны	Ұпай
	2
$n=V/v$	0,5
$\beta/(r-h-R) = \alpha/((1+R/h)(r-h))$	2
$\alpha = n\beta$	0,5
$R = (n-1)(r-h)/(n-1-r/h)$	1
Жалпы	6,0

