Шәһәр күләмендә физика фәненнән татар телендә үткәрелә торган олимпиаданың мәктәп этабы җаваплары

2025/2026 уку елы

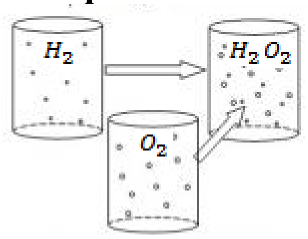
11 нче сыйныф

Гомуми балл - 50

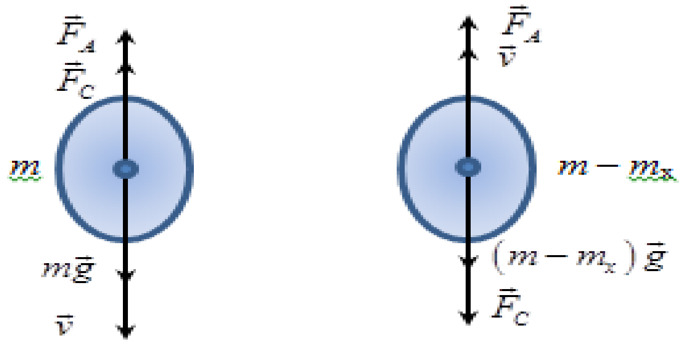
1. Температурасы 100^0 С булган 10 г су парын температурасы 0^0 С булган 100 г боз кисәге салынган калориметрга кертәләр. Җылылык тигезләнеше урнашканнан соң калориметрда күпме су булыр? Суның чагыштырма җылысыешлыгы - 4200 Дж/ кг·^{0} С;
бозның чагыштырма эрү җылылыгы - 340 кДж/кг; суның чагыштырма паръясалу җылылыгы – 2,3 МДж/кг.

Бирелгән: $t = 100^0$ С $m_п = 10$ г $m_б = 100$ г $c = 4200$ Дж/ кг·^{0}С $\lambda = 340$ кДж/кг $L = 2{,}3$ МДж/кг	**Чишү:** $m_п$ —пар массасы, m — эрегән боз массасы. Моннан соң m массалы бозны эретү өчен кирәкле җылылык микъдаре $Q_2 = \lambda m$ (**1 балл**). Конденсация вакытында һәм аннан соң суның 0^0 С ка кадәр суынганда бүленеп чыга торган җылылык балансы тигезләмәсе: $Q_1 = L\cdot m_п + c_{су}\cdot m_п\ 100^0C$ (**3 балл**). $Q_1 = 2{,}3*10^6$ Дж/кг$*10*10^{-3}$кг + 4200Дж/кг$*^0$С$*10*10^{-3}$кг$*100^0$С = 27200 Дж (**2 балл)** $Q_1 = Q_2$ (**2 балл**)=> $m = \frac{Q_1}{\lambda} = \frac{27200\ Дж;}{340000Дж/кг} = 0{,}08$ кг = 80 г (**2 балл**).

2. Күләме 110 л булган баллонга 0,8 кг водород һәм 1,6 кг кислород салынган. Бу газлар катнашмасының басымын табыгыз.

Бирелгән: $V = 110л = 110\cdot 10^{-3}м^3$ $m_{H_2} = 0{,}4$ кг $m_{O_2} = 0{,}8$ кг $t = 27°C$ $T = 300К$ $R = 8{,}3\frac{Дж}{моль\cdot К}$	**Чишү:**  Дальтон законы буенча, гомуми басым газларның парциаль басым суммасына тигез:. $P = P_{H_2} + P_{O_2}$ (**2 балл**) Менделеев-Клапейрон законы буенча: $P\cdot V = \frac{m}{M}\cdot R\cdot T \Rightarrow P = \frac{m\cdot R\cdot T}{M\cdot V}$ **(2 балл)** монда М- газларның моляр массасы $M({}_{в}) = 1\cdot 2\cdot 10^{-3}\frac{кг}{моль} = 2\cdot 10^{-3}\frac{кг}{моль}$ (**1 балл**) $M({}_{к}) = 16\cdot 2\cdot 10^{-3}\frac{кг}{моль} = 32\cdot 10^{-3}\frac{кг}{моль}$(**1 балл**) $P = P_{H_2} + P_{O_2} = \frac{m_{H_2}\cdot R\cdot T}{M_{H_2}\cdot V} + \frac{m_{O_2}\cdot R\cdot T}{M_{O_2}\cdot V} = \frac{R\cdot T}{V}(\frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{O_2}}{M_{O_2}})$ (**2 балл**) $P = \frac{\frac{Дж}{моль\cdot К}\cdot К}{м^3}\cdot\left(\frac{кг}{\frac{кг}{моль}} + \frac{кг}{\frac{кг}{моль}}\right) = \frac{Дж}{моль\cdot м^3}\cdot моль = \frac{Дж}{м^3} = \frac{Н\cdot м}{м^3} = \frac{Н}{м^2} = Па$ $P = \frac{8{,}31\cdot 300}{110\cdot 10^{-3}}\left(\frac{0{,}4}{2\cdot 10^{-3}} + \frac{0{,}8}{32\cdot 10^{-3}}\right) = 4{,}71\cdot 10^6(Па)$ (**2 балл**)
$P = ?$	

3. Массасы 120 кг булган һава шары даими тизлек белән берникадәр биеклектән төшә. Шар шундый ук даими тизлек белән күтәрелсен өчен шардан ташланылачак балластның массасын исәпләгез. Шарның күтәрелү көче F = 800 Н, g= 10 $м/с^2$.

<table>
<tr><td>Бирелгән:
$m = 120кг$
$V_{спуска} = V_{подъёма}$
$F = 800Н$
$g = 10\frac{м}{с^2}$</td><td rowspan="2">Чишү: Шарга өскә күтәрелгәндә һәм аска төшкәндә авырлык көче, Архимед көче һәм һаваның каршылык көче тәэсир итә.


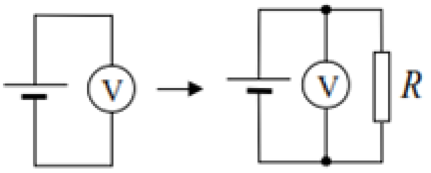
Һава шары даими тизлек белән берникадәр биеклектән төшкән вакытта Ньютонның 2-нче законын кулланабыз:
$m\vec{g} + \vec{F}_A + \vec{F}_C = 0$ (1 нче тигезләмә) (1балл)
Y күчәренә проекция хәлендә :
$F_A + F_c - mg = 0$ (2 нче тигезләмә) (2 балл)
Шар даими тизлек белән берникадәр биеклеккә күтәрелгән вакытта Ньютонның 2-нче законын болай язабыз:
$(m - m_x)\vec{g} + \vec{F}_A + \vec{F}_C = 0$ (3 нче тигезләмә) (2 балл)
Y күчәренә проекция хәлендә :
$F_A - F_c - (m - m_x)g = 0$ (4 нче тигезләмә) (2 балл)
2 нче һәм 4 нче тигезләмәләрне кушып, без түбәндәге тигезләмәне табабыз: $F_A + F_c - mg + F_A - F_c - (m - m_x)\,g = 2F_A - 2mg + m_x g = 0$
Бу тигезләмә буенча балласт массасын табабыз:
$m_x = 2\left(m - \frac{F_a}{g}\right)$ (2 балл)
$m_x = 2\left(120 - \frac{800}{10}\right) = 80$ (кг) (1 балл)
Массасы 120 кг булган һава шарының балласт массасы 80 кг булып чыкты.</td></tr>
<tr><td>$m_x = ?$</td></tr>
<tr><td>Җавап:</td><td>80 кг.</td></tr>
</table>

4. Канатының киңлеге L= 20 м булган самолет V = 250 м/с тизлеге белән, горизонтка α= 30° почмак ясап, биеклеккә күтәрелә. Җирнең магнит кыры бериш, индукция сызыклары горизонталь юнәлгән һәм модуле $B = 0{,}2\cdot10^{-4}$ Тл. V һәм B векторлары бер вертикаль яссылыкта яталар. Самолет канатлары арасындагы потенциаллар аермасын исәпләгез.

<table>
<tr><td>Бирелгән:
L= 20 м
V = 250 м/с
α= 30°
$B = 0{,}2\cdot10^{-4}$ Тл</td><td rowspan="2">Чишү:
$\Delta\varphi = \frac{A}{q}$ (2 балл); монда $A = F_л \cdot L$ (2 балл) – Лоренц көче башкарган эш,
$F_л = qVB\sin\alpha$ (1балл)
$\Delta\varphi = \frac{A}{q} = \frac{LqVB\cdot sin\alpha}{q} = LVB\cdot sin\alpha$ (3 балл)
$[\Delta\varphi] = м\cdot\frac{м}{с}\cdot Тл = \frac{м\cdot м}{с}\cdot\frac{В\cdot с}{м^2} = \frac{м^2\cdot В\cdot с}{с\cdot м^2} = В$
$\Delta\varphi = 20\cdot 250\cdot 0{,}2\cdot 10^{-4}\cdot\frac{1}{2} = 500\cdot 10^{-4} = 50\cdot 10^{-3}В = 50$ В(2 балл)</td></tr>
<tr><td>$\Delta\varphi = ?$</td></tr>
<tr><td>Җавап:</td><td>50 мВ</td></tr>
</table>

5. Бер кызыксынучан укучы эчке каршылыгы бик зур булган вольтметр, гальваник элементлар батареясы һәм каршылыгы R = 4 Ом булган резистор тапкан. Вольтметрны батарея клеммаларына тоташтыргач, ул U_0 = 4,5 В көчәнешне күрсәткән. Вольтметрга параллель

рәвештә резисторны ялгагач, аның күрсәтүе U_1 =3,6 В ка кадәр кимегән. Гальваник элементлар батареясының ЭЙКен һәм эчке каршылыгы күпме булган?

<table>
<tr><td>Бирелгән:
R = 4 Ом
U_0 = 4,5 В
U_1 =3,6 В</td><td rowspan="2">Чишү:

Шарт буенча, $r \Rightarrow \infty$(1 балл), $\varepsilon = U_0 = 4{,}5\ B$ (2 балл)
Ток зурлыгын Ом законы буенча табабыз: Ома $I = \frac{U}{R}$ (1 балл)
Тулы электр чылбыры буенча $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$ (2 балл)$\Rightarrow r=\frac{\varepsilon}{I}-R$ (1 балл)
$r = \frac{U_0 \cdot R}{U} - R$ (2 балл)
$r = \frac{4{,}5\ \text{В} \cdot 4\ \text{Ом}}{3{,}6\text{В}}$-4 Ом=5 Ом-4 Ом=1 Ом (1 балл)</td></tr>
<tr><td>ε =?
r =?</td></tr>
<tr><td>Җавап:</td><td>$\boldsymbol{U_0 = 4,5\ B,}$
$\boldsymbol{r = 1}$ Ом</td></tr>
</table>