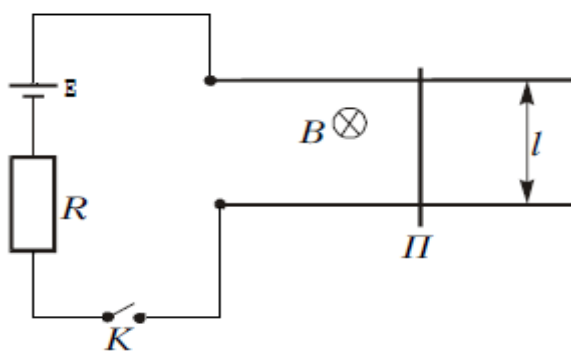


**РЕСПУБЛИКАЛЫҚ «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ**

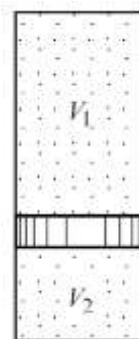
**ФИЗИКАДАН АЙМАҚТЫҚ ОЛИМПИАДА 2013**

**11 сынып, теориялық сайыс (30 ұнай)**

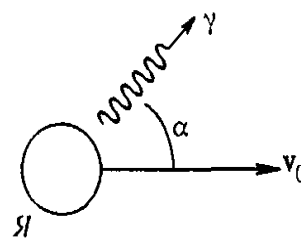
1. Радиустары бірдей  $r$  болатын екі металл шарик, меншікті кедергісі  $\rho$  біртекті әлсіз өткізгіш ортада орналасқан. Шариктер арақашықтығы  $r$ -дан әлдеқайда үлкен болған жағдайда, олардың ортасындағы ортаның  $R$  кедергісін анықтаңыз. (6 ұнай)
2. Екі ұзын, тегіс, параллель, горизонталь және өткізгіш штангаларда массасы  $M$  өткізгіш  $\Pi$  жалғастырғыш (перемычка) жатыр (1-сурет). Штангалардың арақашықтығы  $l$ . Кедергісі  $R$  резистор және ажыратылған  $K$  кілт арқылы штангаларға тұрақты ЭҚК-і бар батарея қосылған. Штангалар,  $B$  индукциясы бізден, сурет жазықтығына перпендикуляр бағытталған біртекті магнит өрісінің аймағында орналасқан. Кілтті тұйықтағаннан кейін орныққан режимде жалғастырғыш (перемычка)  $v_0$  жылдамдыққа жетеді. Батареяның ішкі кедергісін және штангалар мен жалғастырғыштың (перемычка) кедергісін ескермей, кілтті тұйықтағаннан кейін бірден жалғастырғыштың (перемычка) үдеуін анықтаңыздар. (8 ұнай)
3. Жабық вертикаль цилиндрде, үйкеліссіз қозғала алатын поршень бар (2-сурет). Поршеннің екі жағында массалары тең бірдей газ орналасқан. Цилиндрдің ішіндегі температура бірдей және ол  $T_0$ -ға тең, ал жоғарғы бөліктің көлемі төменгі бөліктің көлемінен  $n$  есе артық. Егер екі бөліктегі газдың да температурасын  $T_1$  мәніне дейін арттыратын болсақ, онда цилиндрдің жоғарғы және төменгі бөліктерінің көлемдерінің қатынасы  $n'$  қандай болады? (8 ұнай)
4. Гамма-сәулелену деп атом ядроларының қозған күйлерден төменірек энергетикалық күйлерге өту кезіндегі электромагниттік сәулеленуді айтады. Энергиясы ядроның қозған күйден негізгі күйге өту энергиясына тең  $\gamma$ -квант  $v_0 = 63,2$  м/с жылдамдықпен қозғалған  $^{119}\text{Sn}$  қалайы атом ядросымен, оның қозғалыс жылдамдығына  $\alpha = 60^\circ$  бұрыш жасай отырып шығарылады. (3-сурет).  $\gamma$ -квант энергиясын табыңыздар. Қалайы ядросының тыныштықтағы энергиясы  $W_0 = m_\gamma c^2 = 113$  ГэВ. Вакуумдағы жарық жылдамдығы  $3 \cdot 10^8$  м/с. (8 ұнай)



1-сурет



2-сурет



3-сурет

**Сайыстың ұзақтығы 4 сағат.**

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»**

**ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ 2013**

*11 класс, теоретический тур (30 баллов)*

1. Два металлических шарика одинакового радиуса  $r$  находятся в однородной слабо проводящей среде с удельным сопротивлением  $\rho$ . Найти сопротивление среды  $R$  между шариками при условии, что расстояние между ними значительно больше  $r$ . (6 баллов)
2. На двух длинных, гладких, параллельных, горизонтальных и проводящих штангах лежит проводящая перемычка П массой  $M$  (рисунок 1). Расстояние между штангами  $l$ . Через резистор сопротивлением  $R$  и разомкнутый ключ  $K$  к штангам подключена батарея с постоянной ЭДС. Штанги расположены в области однородного магнитного поля с индукцией, равной  $B$  и направленной от нас перпендикулярно плоскости рисунка. После замыкания ключа в установившемся режиме перемычка достигает скорости  $v_0$ . Пренебрегая внутренним сопротивлением батареи и сопротивлением штанг и перемычки, определите ускорение перемычки сразу после замыкания ключа. (8 баллов)
3. В вертикальном закрытом цилиндре имеется поршень, который может перемещаться без трения (рисунок 2). По обе стороны от поршня находятся одинаковые массы одного и того же газа. При температуре  $T_0$ , одинаковой во всем цилиндре, объем верхней части в  $n$  раз больше объема нижней. Каким будет отношение объемов  $n'$  верхней и нижней частей цилиндра, если повысить температуру газа в обеих частях до значения  $T_1$ ? (8 баллов)
4. Гамма-излучением называется электромагнитное излучение при переходах атомных ядер из возбужденных в более низкие энергетические состояния.  $\gamma$ -квант испускается движущимися со скоростью  $v_0 = 63,2$  м/с ядром атома олова  $^{119}\text{Sn}$  под углом  $\alpha = 60^\circ$  к направлению его движения с энергией, равной энергии перехода ядра из возбужденного в основное состояние (рисунок 3). Найти энергию  $\gamma$ -кванта. Энергия покоя ядра олова  $W_0 = m_\gamma c^2 = 113$  ГэВ. Скорость света в вакууме  $3 \cdot 10^8$  м/с. (8 баллов)

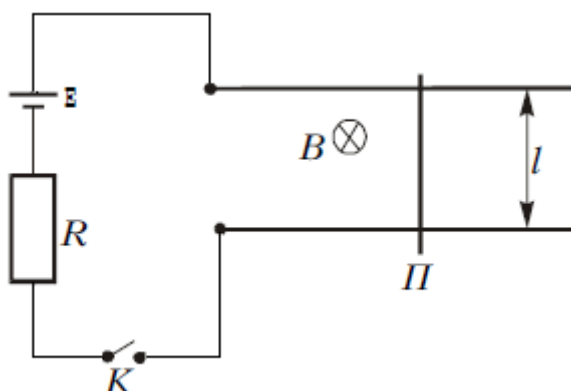


Рисунок 1

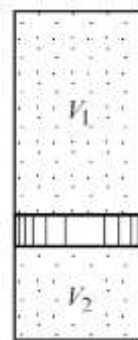


Рисунок 2

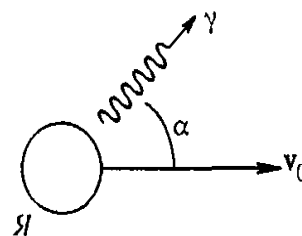


Рисунок 3

**Продолжительность тура 4 часа.**