

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2020-2021уч.г.

г.Саров, Нижегородская область

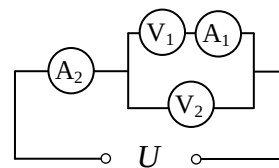
Физика
Отборочный тур

9 класс

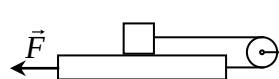
Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,
после чего отсканировать в **ОДИН** файл формата **PDF**
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами** исследовательской работы
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до 2 ноября 2020 года

1. Имеются несколько тел одинакового объема. Каждое из тел можно удержать в равновесии в толще воды, прикладывая к нему либо силу $F_1 = 1$ Н, либо силу $F_2 = 2$ Н. Плотность самого тяжелого из тел - $\rho = 1,4$ г/см³. Найдите все возможные значения плотности остальных тел. Сколько таких тел существует? $g = 10$ м/с². Плотность воды $\rho = 1$ г/см³. (20 баллов).

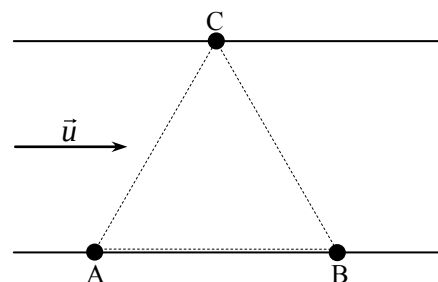
2. Имеются два одинаковых амперметра (A_1 и A_2) и два одинаковых вольтметра (V_1 и V_2). Приборы включены в электрическую цепь согласно показанной на рисунке схеме. Показания приборов оказались следующими: амперметра A_1 - I_1 , вольтметра V_1 - U_1 , вольтметра V_2 - U_2 . Найти ток через амперметр A_2 и сопротивления амперметров и вольтметров. (20 баллов).



3. Тело массой m кладут на доску массой $4m$ и связывают с доской невесомой и нерастяжимой нитью, переброшенной через блок, прикрепленный к стене (см. рисунок). Какую минимальную силу, направленную от стены, нужно приложить к доске, чтобы она начала двигаться? Коэффициент трения между всеми поверхностями равен k . (20 баллов).



4. На одном берегу реки расположены города А и В (город В – находится ниже по течению). На противоположном берегу расположен город С. При этом треугольник АВС является равносторонним. Моторная лодка совершает поездку сначала по маршруту $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$, а затем поездку по маршруту $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$. Найти отношение времен, затраченных на эти



поездки. Скорость течения реки u , скорость лодки в стоячей воде v . Ответ обосновать. (40 баллов).

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2020-2021уч.г.

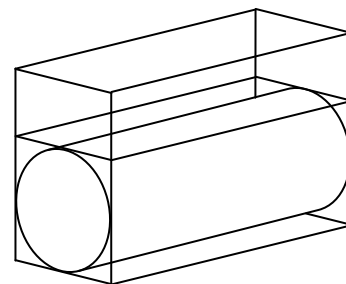
г.Саров, Нижегородская область

Физика
Отборочный тур
10 класс

Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,
после чего отсканировать в **ОДИН файл формата PDF**
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами**
исследовательской работы
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до **2 ноября 2020 года**

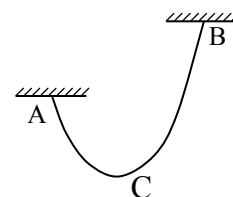
1. В сосуде содержатся $\nu_1=2$ моль гелия и $\nu_2=1$ моль водорода при температуре $T_1=300$ К и давлении $P_1=1000$ Па. смесь газов нагревают до температуры $T_2=10000$ К, при этом все молекулы водорода распадаются на атомы. Найти новое давление смеси. Объем сосуда не изменяется. (20 баллов).

2. Однородный цилиндр радиусом R и высотой h положили в кювету в форме прямоугольного параллелепипеда, длина которой на очень небольшую величину превосходит длину цилиндра h , а ширина – диаметр цилиндра, так, что цилиндр можно положить в кювету с очень небольшими зазорами между ним и стенками кюветы. Затем в кювету налили воду, которая только-только покрывает цилиндр (см. рисунок).

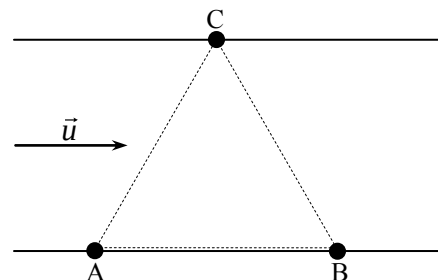


Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы вытащить цилиндр из воды? Плотность воды ρ , плотность материала цилиндра 6ρ . (25 баллов).

3. Гибкая веревка длиной l подвешена в точках А и В, находящихся на разной высоте. Силы натяжения веревки в точках А, В и С (нижняя точка веревки) соответственно равны T_A , T_B и T_C . Найти длину куска веревки АС. (25 баллов).



4. На одном берегу реки расположены города А и В (город В – находится ниже по течению). На противоположном берегу расположен город С. При этом треугольник АВС является равносторонним. Моторная лодка совершает поездку сначала по маршруту $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$, а затем поездку по маршруту $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$. Найти отношение времен, затраченных на эти поездки. Скорость течения реки u , скорость лодки в стоячей воде v . Ответ обосновать. (30 баллов).



Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2020-2021уч.г.

г.Саров, Нижегородская область

Физика
Отборочный тур

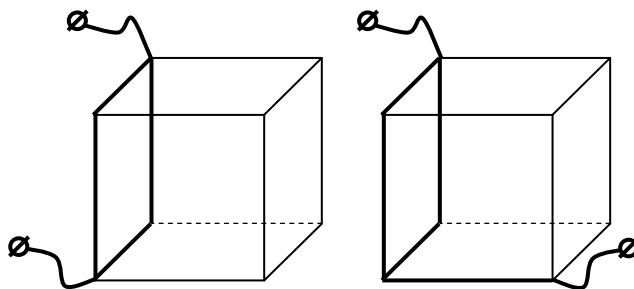
11 класс

Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,
после чего отсканировать в **ОДИН** файл формата **PDF**
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами** исследовательской работы
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до 2 ноября 2020 года

1. В сосуде содержатся $\nu_1=2$ моль гелия и $\nu_2=1$ моль водорода при температуре $T_1=300$ К и давлении $P_1=1000$ Па. смесь газов нагревают до температуры $T_2=10000$ К, при этом все молекулы водорода распадаются на атомы. Найти новое давление смеси. Объем не изменяется. (20 баллов).

2. Искусственный спутник некоторой планеты движется с включенным двигателем по круговой орбите на очень низкой высоте от поверхности планеты. Скорость спутника вдвое меньше первой космической скорости для данной орбиты. Чему равна и куда направлена сила тяги двигателя, который обеспечивает такое движение спутника? Масса спутника m , ускорение свободного падения на поверхности планеты - g . (20 баллов)

3. Электрическая цепь образована четырьмя проводами, расположенными вдоль четырех сторон куба. Когда через цепь пропустили электрический ток (см. левый рисунок), в центре куба было создано магнитное поле с индукцией B . Какой будет индукция магнитного поля в центре куба, если тот же ток пропустить через цепь, образованную пятью проводами, расположенными вдоль пяти сторон того же куба (см. правый рисунок). Поле подводящих проводов не учитывать. (30 баллов)



4. Точка А, расположенная над наклонной плоскостью на расстоянии d от нее, соединена тонкой спицей с точкой В на плоскости. По спице без трения соскальзывает маленькое колечко. При каком угле β между спицей и перпендикуляром, опущенным из точки А на плоскость, время движения колечка до плоскости будет минимально? Угол наклона плоскости к горизонту равен α . (30 баллов).

