

Пермский край
2023-24 учебный год
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
11 КЛАСС

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Выполнение заданий тура целесообразно организовать следующим образом:

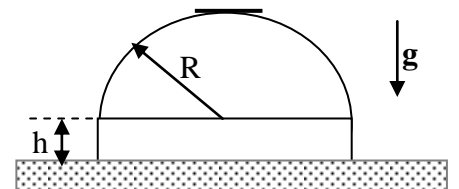
- не спеша, внимательно прочитайте задание и уясните суть вопроса;
- если это тестовое задание, то прочитайте все предложенные варианты ответа и проанализируйте каждый из них, учитывая формулировку задания; определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный;
- если это задание, которое требует развернутого ответа, то запишите подробное решение; помните, что черновики жюри не проверяет, поэтому Ваш ответ должен содержать все этапы решения задания в чистовом варианте;
- не спешите сдавать решения досрочно, ещё раз проверьте все ответы;
- задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаёте его членам жюри.

К комплекту заданий прилагается справочная информация, разрешенная к использованию на муниципальном этапе олимпиады.

Время выполнения заданий – 230 минут (3 часа 50 минут). Максимальная оценка за выполнение всех олимпиадных заданий – 50 баллов.

Задача 1. Соскальзывание спицы (10 баллов)

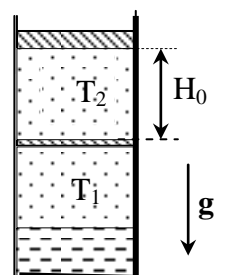
Гладкий полуцилиндр радиуса R поставлен на горизонтальную подставку. На цилиндре параллельно его основанию сделан гладкий желобок, небольшой глубины, по которому без трения может скользить маленькая спица (в плоскости рисунка). Какой должна быть высота подставки - h , чтобы спица, съехав с вершины полуцилиндра без начальной скорости, воткнулась бы вертикально в опору?



К задаче 1

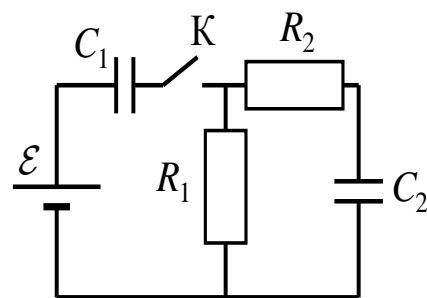
Задача 2. Теплообмен в цилиндре (10 баллов)

В теплоизолированном вертикальном цилиндре под теплоизолированным поршнем находятся одноатомный идеальный газ при температуре T_2 и отделенные от него легким идеально теплопроводным поршнем жидкость с ее насыщенным паром при температуре T_1 . Молярная масса жидкости μ , её удельная теплота парообразования L . Первоначально поршни отстоят друг от друга на расстояние H_0 . Определить смещение h верхнего поршня после установления теплового равновесия между газом и жидкостью с паром.



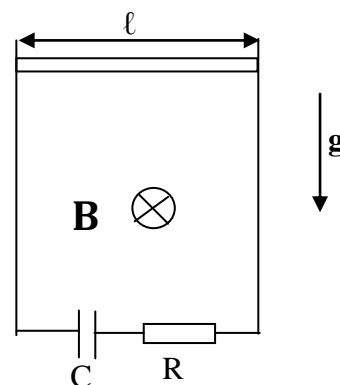
Задача 3. Выделение тепла в цепи (10 баллов)

В цепи, изображённой на рисунке, ЭДС батареи равна 50 В, сопротивления резисторов $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 20$ Ом, а ёмкости конденсаторов $C_1 = 80$ мкФ и $C_2 = 200$ мкФ. В начальном состоянии ключ К разомкнут, а конденсаторы не заряжены. Через некоторое время после замыкания ключа в системе установится равновесие. Какое количество теплоты выделится в цепи к моменту установления равновесия?



Задача 4. Движение перемычки (10 баллов)

Между вертикальными идеально проводящими стержнями, расположенными на расстоянии ℓ друг от друга, включены последовательно конденсатор ёмкости C и резистор с сопротивлением R . Сверху стержни замкнуты горизонтальной идеально проводящей перемычкой массы m , которая может двигаться по ним без трения и нарушения контакта. Перпендикулярно плоскости, в которой расположены стержни и перемычка, приложено однородное магнитное поле индукции \mathbf{B} . Перемычку толкают вниз. При какой начальной скорости перемычки v_0 в цепи потечёт постоянный ток?



Задача 5. Определение коэффициента трения скольжения (10 баллов)

Для нахождения коэффициента трения скольжения проводят следующий эксперимент. По достаточно длинной наклонной плоскости пускают без начальной скорости брусок. Измеряют время t , за которое брусок проходит расстояние S . Результаты измерений приведены в таблице:

№	1	2	3	4	5
S , м	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8
t , сек	0,41	0,67	0,71	0,77	0,89

По этим данным, определить коэффициент трения скольжения бруска о наклонную плоскость. При расчётах считать $g=10\text{м/с}^2$. Угол наклона плоскости к горизонту $\alpha=36,87^\circ$; $\sin 36,87^\circ=0,6$; $\cos 36,87^\circ=0,8$.