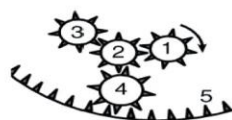


**Министерство образования Республики Башкортостан
ГБУ ДО Республиканский детский образовательный технопарк
ФГБОУ ВО Башкирский государственный университет, кафедра «Общая физика»
Инженерная олимпиада школьников**

Примерные задания для муниципального этапа по направлению «Прикладная физика»

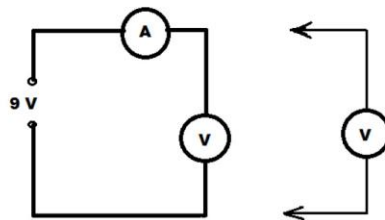
1. Юный механик Раздолбайкин соорудил из шестеренок на рисунке. Номера шестеренок указаны на рисунке, пятая полностью. Первую шестеренку юный гений собрался крутить. Предскажите, в какую сторону будут крутиться остальные



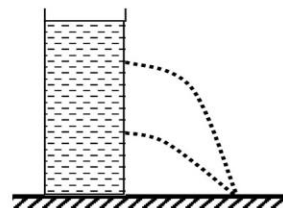
конструкцию, которая показана шестеренка нарисована не по часовой стрелке. шестеренки. **(3 балла)**

2. В высоком вертикальном цилиндре некоторого механизма его практически до краев. Сверху в цилиндр вставляют поршень, плотно прилегающий к стенкам, и отпускают. На сколько процентов при этом изменится давление воды на дно сосуда, если известно, что вес поршня меньше веса жидкости в $n = 10$ раз? **(3 балла)**

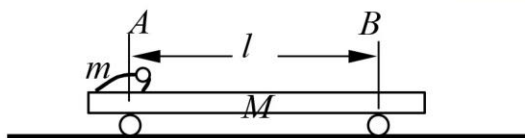
3. Начинаящий радиолюбитель Замыкайкин решил проверить исправность имеющихся в лаборатории электроизмерительных приборов. К клеммам электрического генератора в 9 В он подключил амперметр и вольтметр, как показано в схеме на рисунке. Верно ли он подключил приборы? Он был уверен, что все сделал правильно. Только вольтметр, к его удивлению, показал почему-то не 9 В , а всего 8 В . Неисправен? Чтобы проверить это, он подключил параллельно вольтметру другой такой же вольтметр, но они вдруг оба показали 7 В !!! Замыкайкин был потрясен – оба вольтметра «врут»?! А стрелка амперметра вдруг зашкалила... надо бы и его проверить... Тут вовремя подошел руководитель кружка и доходчиво разъяснил Замыкайкину, что он тут делает... А как вы объясните результаты опытов Замыкайкина? Во сколько раз изменились показания амперметра при подключении второго вольтметра? **(4 балла)**



4. Пилот космического корабля, движущегося со скоростью 1 км/с , заметил прямо по курсу астероид диаметром 7 км , когда до его поверхности осталось всего $8,5\text{ км}$. Космонавт сразу же включил аварийные двигатели, которые за пренебрежимо малое время могут сообщить кораблю дополнительную скорость 300 м/с в любом направлении. Сможет ли корабль избежать столкновения с астероидом, если космонавт будет верно управлять работой аварийных двигателей? **(4 балла)**



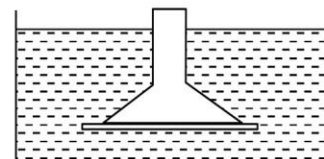
5. В цилиндрический сосуд налита вода до уровня H . На высоте $1/3 H$ от дна в стенке проделано маленькое отверстие. На какой высоте от дна надо проделать еще одно отверстие, чтобы обе струи падали в одну точку? **(4 балла)**



6. Скейтборд (см. рис.) массой $M = 500\text{ г}$ находится на горизонтальной поверхности. На одном конце скейтборда в точке A сидит лягушка. С какой наименьшей скоростью она должна прыгнуть, чтобы попасть в точку B на скейтборде, отстоящую на $l = 26\text{ см}$ от точки A ? Масса лягушки $m = 150\text{ г}$. Трением между скейтбордом и поверхностью

пренебречь. **(5 баллов)**

7. К нижней части воронки, помещенной в сосуд с водой, прижата давлением тонкая пластинка, как показано на рисунке. Если в воронку налить воду массой $m_1 = 0,5\text{ кг}$, пластинка отпадет. Отпадет ли пластинка, если в воронку насыпать дробь массой $m_2 = 0,5\text{ кг}$? Обоснуйте ответ. **(4 балла)**



8. Когда вы измеряете температуру, тепло вашего тела заставляет ртуть в градуснике расширяться. Почему сужение в капилляре не дает упасть столбику ртути после того, как вы измерили температуру? Ведь при расширении ртуть прошла через это сужение. Почему же она не проходит через него, когда сжимается? Объясните еще, почему измерение температуры термометром продолжается довольно долго — около 10 мин, а «страхнуть» термометр можно практически сразу же после измерения температуры. Почему показание термометра на мгновение уменьшается, если термометр опустить в горячую воду? **(5 баллов)**

9. Почему тонкий медный провод плавится в пламени газовой плиты, а толстый медный провод не может нагреться до красного цвета? **(4 балла)**

10. Опишите способ измерения коэффициента трения медной цепочки по деревянной поверхности. Оборудование: медная цепочка (40 звеньев) и деревянный стол, никаких измерительных приборов нет. Приведите пример расчета, размер погрешности метода. **(4 балла)**

11. «Электромагнитная пушка» представляет из себя две параллельные проводящие шины, замкнутые перемычкой-снарядом, которая может свободно перемещаться вдоль шин. Вся конструкция расположена в однородном магнитном поле, линии индукции которого ориентированы перпендикулярно плоскости шин. Выстрел происходит при пропускании электрического тока через шины. Найти индукцию магнитного поля, если длина шин L , максимально возможная высота подъема снаряда, вылетающего из такой пушки, равна h ($h \gg L$), масса снаряда-перемычки m , расстояние между шинами d , сила тока в шинах I . **(5 баллов)**

12. Предложите способ определения коэффициента преломления жидкости, находящейся внутри прозрачного герметично закрытого сосуда в форме параллелепипеда. Стенки сосуда однородны по толщине, толщина стенок и размеры сосуда известны. Толщина стенок соизмерима с размерами сосуда. Жидкость заполняет сосуд полностью. Приведите формулы, опишите необходимые измерения. (1 способ – 3 балла, 2 способа – **5 баллов**)

Максимально возможное общее количество баллов – 50.