

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике (2018 -2019 учебный год)  
7класс (2 часа 40 минут)**

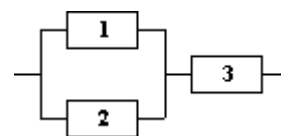
1. Крокодил Гена ехал на катере по реке, а навстречу ему на плот уплыл Чебурашка. Через некоторое время они поравнялись, а еще через минуту расстояние между ними составило 600 м. Гена прибыл в пункт назначения через 15 мин, а Чебурашка - через час с момента встречи. Считая движение плота и катера равномерным и прямолинейным, определить скорость воды в реке, если известно, что расстояние между пунктами прибытия Гены и Чебурашки было 12600 м.
2. Найти среднюю скорость Змея Горыныча, если известно, что первую треть пути он пролетел со скоростью 50 км/час, вторую — 75 км/час, а последнюю треть — со скоростью вдвое больше средней скорости на первых двух участках.
3. На улице идет дождь. В каком случае ведро, стоящее в кузове грузовика, быстрее наполнится: когда грузовик стоит или когда он движется?
4. Двое часов начали и закончили бить одновременно. Первые бьют через каждые две секунды, вторые — через каждые 3 секунды. Всего было насчитано 13 ударов (удары, звучавшие одновременно воспринимались как один). Сколько времени прошло между первым и последним ударом?

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике (2018 -2019 учебный год)  
8класс (2 часа 40 минут)**

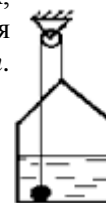
1. В ведре с водой вертикально плавает кастрюля с водой. Емеля зачерпнул воду из кастрюли и вылил в ведро. Изменится ли уровень воды в ведре? Ответ объяснить.
2. Мальчик Петя взвешивал на неравноплечих весах конфеты. На одной чаше весов масса конфет оказалась равна 3 кг, а на другой — 3,4 кг. Какова истинная масса конфет?
3. Двое часов начали и закончили бить одновременно. Первые бьют через каждые две секунды, вторые — через каждые 3 секунды. Всего Емеля насчитал 13 ударов (удары, звучавшие одновременно воспринимались как один). Сколько времени прошло между первым и последним ударом.
4. У Пети было три пятилитровых сосуда, заполненных водой, с температурой соответственно 20 °С, 80 °С и 100 °С и пустой десятилитровый сосуд. Опишите способ как Петя смог получить 10 л воды с температурой 70 °С. Теплоемкостью сосудов и потерями тепла пренебречь.

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике (2018 -2019 учебный год)  
9класс (3 часа 20 минут)**

1. Незнайка решил посчитать, сколько оборотов в сутки делает биссектриса угла между часовой и минутной стрелками. Как вы думаете, сколько оборотов он насчитал? Ответ пояснить.
2. Симка и Нолик собрали схему, показанную на рисунке. Измерив сопротивление схемы, они нашли равным его 10 Ом. Поменяв местами резисторы 1 и 3, они обнаружили, что сопротивление схемы возросло в 100 раз. Когда поменяли резисторы 2 и 3 сопротивление увеличилось на 0,2%. Определить сопротивления резисторов.



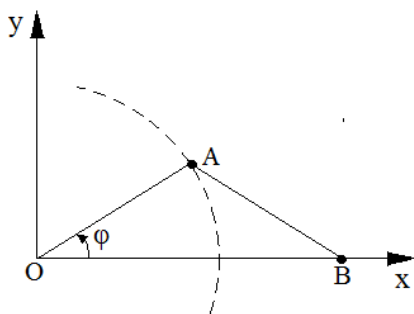
3. Сосуд с водой уравновешен через блок грузом массы  $M$ . Система устроена так, что нити, проходящие через блок вертикальны. Определить силу натяжения нити. Считать, что груз лежит на дне сосуда. Масса сосуда с водой  $m$ . Ускорение свободного падения  $g$ .



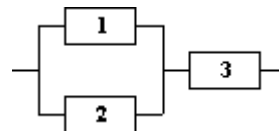
4. В сосуде у поверхности воды плавает кусок льда с вмержшей в него медной дробинкой массой 3 г. Сосуду сообщили 24 кДж теплоты, и дробинка утонула. Какова была масса куска льда? Температура воды и льда  $0^{\circ}\text{C}$ . [ $\lambda_{\text{льда}} = 340 \text{ кДж/кг}$ ,  $\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_{\text{льда}} = 900 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_{\text{меди}} = 8900 \text{ кг/м}^3$ ].
5. Циркачка пустила круг радиуса  $R$  катиться по кругу радиуса  $4R$ . Сколько оборотов совершит малый круг по возвращении в первоначальное положение?

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике (2018 -2019 учебный год)  
10класс (3 часа 20 минут)**

1. Старушка Шапокляк, опоздала на поезд, на котором уехали крокодил Гена и Чебурашка. Но она успела заметить, что предпоследний вагон прошел мимо нее за интервал времени  $T_1$ , а последний — за интервал времени  $T_2$ . Найдите интервал  $T$  между моментами времени отправления поезда и выходом Шапокляк на перрон.
2. В трех калориметрах находится по  $M = 20$  г воды одной и той же температуры. В калориметры погружают льдинки, также имеющие одинаковые температуры (но другие): в первый - льдинку массой  $m_1 = 10$  г, во второй - массой  $m_2 = 20$  г, в третий - массой  $m_3 = 40$  г. Когда в калориметрах установилось равновесие, оказалось, что масса первой льдинки стала  $m_1 = 9$  г, а масса второй льдинки осталась прежней. Какой стала масса третьей льдинки? Для упрощения расчетов считать, что  $c_{\text{льда}} = c_{\text{воды}}/2$ ,  $\lambda_{\text{льда}} = 80 c_{\text{воды}}$ .
3. Как «взвесить» число  $\pi$ ? (задача Архимеда)
4. Профессор Николя собрал конструкцию, показанную на рисунке. Стержень  $OA$ , вращающийся вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку  $O$ , соединен шарниром со стержнем  $AB$ . Конец  $B$  связан шарниром с ползуном, движущемся по горизонтальной направляющей прямой (см. рис.). Длина каждого стержня  $R$ , скорость точки  $B$  постоянная, величина  $v_{Bx} = -v_0$ . Найдите ускорение точки  $A$ , когда стержни образуют прямой угол.



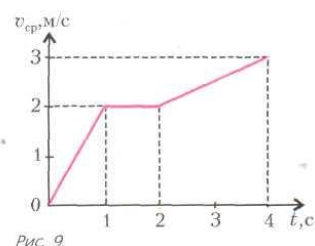
5. Симка и Нолик собрали схему, показанную на рисунке. Измерив сопротивление схемы, они нашли равным его 10 Ом. Поменяв местами резисторы 1 и 3 они обнаружили, что сопротивление схемы возросло в 100 раз. Когда поменяли резисторы 2 и 3 сопротивление увеличилось на 0,2%. Найти сопротивления резисторов.



**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике (2018 -2019 учебный год)  
11класс (3 часа 20 минут)**

1. Тузик начинает бежать вверх по движущемуся эскалатору с ускорением  $a$ . Добежав до середины эскалатора, он разворачивается и начинает спускаться с тем же ускорением. Найдите промежуток времени, в течение которого Тузик находился на эскалаторе. Длина эскалатора  $L$ , скорость –  $V$ .

2. Тело движется по прямой в одном направлении. В каждый момент времени вычисляется средняя скорость движения тела за время от начального до текущего момента. На рисунке приведен график зависимости вычисленной таким образом средней скорости тела  $v_{\text{ср}}$  от времени  $t$ . Постройте график зависимости мгновенной скорости тела от времени.



3. Палка, стоящая вертикально на горизонтальной площадке, освещаемой солнечным светом, имеет высоту  $h = 1,2$  м и отбрасывает тень длиной  $L = 0,9$  м. Палку начинают медленно наклонять в направлении отбрасываемой ею тени так, что ее нижний конец не сдвигается с места. Длина тени при этом до определенного момента увеличивается, а потом начинает уменьшаться. Чему была равна максимальная длина тени от палки?

4. В трех калориметрах находится по  $M = 20$  г воды одной и той же температуры. В калориметры погружают льдинки, также имеющие одинаковые температуры (но другие): в первый - льдинку массой  $m_1 = 10$  г, во второй - массой  $m_2 = 20$  г, в третий - массой  $m_3 = 40$  г. Когда в калориметрах установилось равновесие, оказалось, что масса первой льдинки стала  $m_1 = 9$  г, а масса второй льдинки осталась прежней. Какой стала масса третьей льдинки? Для упрощения расчетов считать, что  $c_{\text{льда}} = c_{\text{воды}}/2$ ,  $\lambda_{\text{льда}} = 80 c_{\text{воды}}$ .

5. Сопротивление резисторов одинаковы и меняется в зависимости от напряжения на нем. Если напряжение  $U < U_{\text{кр}}$ , то сопротивление равно  $R$ , а при  $U > U_{\text{кр}}$  сопротивление равно  $2R$ . Из трех таких резисторов собирают схему, показанную на рисунке. Найдите зависимость тока, текущего через схему, от напряжения на ней.

