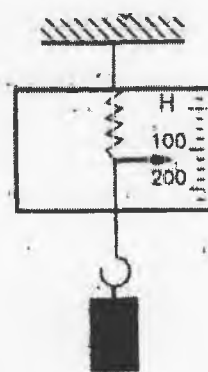


Всероссийская олимпиада школьников в 2010 – 2011 учебном году

Муниципальный этап

7 класс

1. (10 баллов). 1. Груз подвешен к динамометру (рис). Определите цену деления прибора и силу тяжести, действующую на груз. Вычислите массу груза, приняв  $g = 10 \text{ Н/кг}$ .



2. (10 баллов) Грузоподъемность лифта длиной 3,5 метра, шириной 1 м и высотой 2 м равна 3 тонны. Сколько листов железа можно погрузить в лифт и поднять с первого на второй этаж, если длина каждого листа 3 м, ширина 60 см и толщина 4 мм, а плотность железа  $7800 \text{ кг/м}^3$ ?

3. (10 баллов) На движущийся автомобиль в горизонтальном направлении действует сила тяги двигателя 1,25 кН, сила сопротивления воздуха 450 Н. Чему равна равнодействующая приложенных к автомобилю сил, если сила трения о дорогу 600 Н? Нарисовать рисунок и показать силы в масштабе  $1 \text{ см} = 100 \text{ Н}$ .

4. (10 баллов) Первую половину пути, равную 1500 м, конькобежец бежал со скоростью 6 м/с, а вторую — 12 м/с. С какой средней скоростью бежал конькобежец?

**Всероссийская олимпиада школьников в 2011 – 2012 учебном году**  
**Муниципальный этап**  
**8 класс**

1. (10 баллов) Определить скорость движения самолета, если известно, что он вылетел из Хабаровска в 6 часов по местному времени и прибыл в Москву в 6 часов по московскому времени. Считать, что Москва и Хабаровск находятся на широте  $50^{\circ}$ . Радиус Земли равен 6400 км, а расстояние от Москвы до оси вращения Земли 4100 км.

2. (10 баллов) Камень, привязанный на веревке, вращают в горизонтальной плоскости с постоянной скоростью 3 м/с. Определить и вычислить изменение скорости камня через четверть периода вращения? Нарисовать и показать на рисунке.

3. (10 баллов) Методом гидростатического взвешивания определяют плотность соленой воды. Показания пружинных весов следующие: груз в воздухе 100 г, в пресной воде 89 г, а в соленой воде 82 г. Чему равна плотность солёной воды в  $\text{г/см}^3$ ? Нарисовать и показать все силы, участвующие в эксперименте.

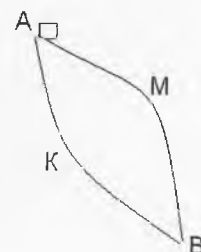
4. (10 баллов) В колбе находится вода при  $0^{\circ}\text{C}$ . Выкачивая из колбы воздух, замораживают всю воду путем испарения. Какая часть воды при этом испарилась, если нет притока тепла извне? Удельная теплота плавления льда  $\lambda = 334 \text{ кДж/кг}$ , удельная теплота парообразования воды  $L = 2260 \text{ кДж/кг}$ .

Всероссийская олимпиада школьников в 2011 – 2012 учебном году  
Муниципальный этап

9 класс

1. (10баллов) Определить скорость встречного ветра, если при движении автобуса со скоростью 54 км/ч капли дождя, имеющие вертикальную составляющую скорости 10 м/с, образуют на оконном стекле автобуса полосы под углом  $\alpha = 30^\circ$ . Показать векторы скоростей.

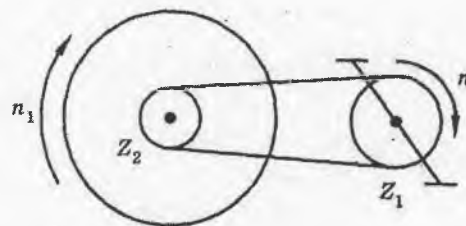
2. (10баллов) Тело соскальзывает из точки А в точку В один раз по дуге АМВ, другой по дуге АКВ (рис.). Коэффициент трения один и тот же. В каком случае скорость тела в точке В больше? Обосновать ответ с использованием рисунка.



3. (10баллов) В термос, содержащий 1 кг льда при температуре  $-10^\circ\text{C}$  вливают 10 г воды, имеющей температуру  $+10^\circ\text{C}$ . Найдите температуру смеси после установления теплового равновесия.  $c_в = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$ ,  $c_л = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$ ,  $\lambda = 334 \text{ кДж/кг}$ .

4. (10баллов) Угольный стержень соединен последовательно со стальным. Толщина их одинакова. При каком соотношении длин сопротивление данной комбинации не зависит от температуры?  $\rho_в = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ,  $\rho_{н\sigma} = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ,  $\alpha_в = -0,8 \cdot 10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ ,  $\alpha_{н\sigma} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ .

5. (10баллов) Диаметр колеса велосипеда «Пенза»  $d_1 = 70 \text{ см}$ , ведущая зубчатка имеет  $Z_1 = 48$  зубцов, а ведомая  $Z_2 = 18$  зубцов (рис.). С какой скоростью движется велосипедист на этом велосипеде при частоте вращения педалей  $n = 1 \text{ об/с}$ ? С какой скоростью



движется велосипедист на складном велосипеде «Кама» при той же частоте вращения педалей, если у этого велосипеда соответственно  $d_2 = 50 \text{ см}$ ,  $Z_1 = 48$  зубцов,  $Z_2 = 15$  зубцов?

**Муниципальный этап**  
**Всероссийской олимпиады школьников по физике 2011/2012 г.**  
**10 класс**

1. (10 баллов) Камень, брошенный вертикально вверх с поверхности Земли, побывал на высоте  $h$  дважды с интервалом времени  $\Delta t$ . Найдите начальную скорость камня.
2. (10 баллов) Маленький кубик соскальзывает без начальной скорости по внутренней поверхности полусферы с высоты, равной ее радиусу. Одна половина полусферы (та, по которой начал скользить шарик – гладкая), вторая – шероховатая с коэффициентом трения  $\mu$ . Определите ускорение кубика в момент перехода на шероховатую поверхность.
3. (10 баллов) Перевернутый цилиндрический стеклянный стакан высоты  $H$  плавает так, что его дно находится вровень с поверхностью воды, причем вода занимает  $1/n$  часть стакана. Такой же стакан, но пустой, погружают в воду вверх дном. На какую глубину надо его погрузить, чтобы он не всплыл? Окружающий воздух имеет температуру  $T_1$ , вода  $T_2$ , атмосферное давление равно  $P_0$ . Выталкивающей силой, действующей на объем, занятый стеклом, пренебречь.
4. (10 баллов) Незнайка решил зарядить монету и скрепку одинаковыми, но разноименными зарядами, но его попытки не увенчались с успехом. Подскажите ему, как это сделать?



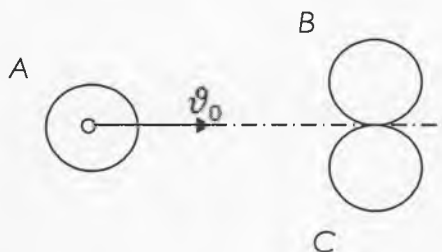
5. Часто слышим выражение "А Земля-то крутится!" Приведите явления и факты, обусловленные вращением Земли (за каждый пример 1 балл). Какой опыт Вы бы могли предложить для подтверждения вращения Земли? Опишите свой опыт (ы), подтверждающий (ие) вращение Земли. (5 баллов за каждый предложенный опыт).

Всероссийская олимпиада школьников по физике 2011/2012 г.

Муниципальный этап

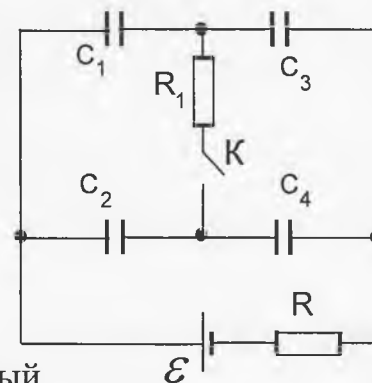
11 класс

1. (10 баллов) Идеально гладкий шар  $A$ , движущийся со скоростью  $v_0$ , одновременно соударяется с двумя такими же, соприкасающимися между собой шарами  $B$  и  $C$  (рис.). Найти скорости шаров после соударения, считая соударения шаров абсолютно упругими.



2. (10 баллов) Плотность смеси двух газов при температуре  $T$ , давлении  $P$  равна  $\rho$ . Найдите концентрацию молекул газов  $n_1$  и  $n_2$ , если их молярные массы  $\mu_1$  и  $\mu_2$  известны.

3. (10 баллов) Четыре конденсатора подключены к источнику тока, как показано на рисунке. Какой заряд протечет по резистору  $R_1$ , если ключ  $K$  замкнуть? Емкости конденсаторов  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  и э.д.с. источника  $\varepsilon$  считать известными.



4. (10 баллов) Шарик массой  $m$ , заряженный положительным зарядом  $q$  и подвешенный на нити длиной  $\ell$ , движется по окружности в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией  $B$ . Определите кинетическую энергию шарика, если во время движения нить образует угол  $\alpha$  с вертикалью.

5. Если бы у первобытного человека оказался в руках гибкий проводник метровой длины, как бы он мог вызвать в нем электрический ток? Помните, что у него кроме палки и камня за пазухой ничего больше нет. За каждый предложенный Вами способ Вы зарабатываете себе 2 балла. Ответы обосновать. (Можно заработать более 10 баллов!!!)