**Задания Всероссийской олимпиады (школьный этап) по физике**

1. **класс**

1. Представьте себе, что вдоль всего экватора, сквозь горы и поверх океанов проложена дорога. С какой скоростью надо двигаться по ней, чтобы ровно за год (не високосный) совершить кругосветное путешествие? Длину экватора принять равной 40 000 км, движение считать круглосуточным. (25 баллов)

2. Вдоль беговой дорожки расставлены столбы на одинаковом расстоянии друг от друга. Старт дан у первого столба. Через 12 мин бегун был у четвертого столба. (25 баллов)

Через сколько минут после начала старта бегун окажется у седьмого столба? Скорость бегуна постоянна. (25 баллов)

3. Три человека соревновались в беге. Первый бежал 20 мин со скоростью 12 км/ч, второй пробежал 5 км за полчаса, третий пробежал 6 км со скоростью 8 км/ч. Кто бежал быстрее всех? (25 баллов)

4. Температура ночью опустилась до – 6 °С, а днем была + 10 °С. На сколько градусов изменилась температура в течение суток? (25 баллов)

**8 класс**

1. За 5 часов 30 минут велосипедист проделал путь 99 км. За 15 с муха пролетела 75 м. Кто из них имел большую скорость? (15 баллов)
2. Раз в крещенский вечерок девушки гадали. Для этого маленький кусочек парафина бросают в чан с горячей водой. В воде парафин полностью плавится и образует однородную плёнку. Если объём кусочка парафина равен 1 мм3, то площадь поверхности образовавшейся плёнки 1 м2.Определить диаметр молекулы парафина, полагая, что толщина плёнки равна диаметру молекулы. (15 баллов)
3. При скорости полёта 900 км/ч все четыре двигателя самолёта Ил-62 развивают мощность 30 МВт. Найдите силу тяги одного двигателя в этом режиме работы. (20 баллов)
4. Экспериментатор Глюк, изучая действие силы Архимеда, шарнирно укрепил палку за верхний конец и погрузил в некоторую жидкость. Оказалось, что палка будет находиться в равновесии в том случае, если погружена в жидкость ровно наполовину. Помогите Глюку определить, во сколько раз сила тяжести, действующая на палку, больше действующей на неё силы Архимеда? Плотность жидкости и материала палки неизвестны. (25 баллов)

1. В сообщающиеся сосуды налита ртуть. В один из сосудов доливают воду. Высота столба воды 20 см. Какой высоты столб керосина следует налить во второй сосуд, чтобы уровень ртути в сосуде с керосином был на 5 мм ниже, чем в сосуде с водой? Плотность воды 1000 кг/м3, плотность керосина 800 кг/м3, плотность ртути 13600 кг/м3. (25 баллов)

**9 класс**

1. К тонкому невесомому стержню в точках 1 и 7 приложены силы F1 = 40 Н и F2 = 80 Н. В какой точке надо закрепить ось вращения, чтобы стержень находился в равновесии? (15 баллов)

1. Скульптор для изготовления статуэтки сделал заготовку, потратив на нее 700 г пластилина. Затем эту статуэтку отлили из бронзы в масштабе 1:1. Какую массу будет иметь эта статуэтка? Плотность пластилина 0,9 г/см3, плотность бронзы 8,8 г/см3. (15 баллов)
2. Во время выполнения упражнений с мячом гимнастка подкидывает мяч вертикально вверх со скоростью 14 м/с. На какой высоте кинетическая энергия мяча будет равна его потенциальной энергии? Силой сопротивления воздуха можно пренебречь. (20 баллов)
3. У Незнайки две лампочки накаливания мощностью 40 Вт и 60 Вт, рассчитанная каждая на напряжение 110 В. Помогите разобраться Незнайке, можно ли включить эти лампочки в цепь с напряжением 220 В, соединив их последовательно? (25 баллов)
4. Кусок льда, помещенный в теплоизолированный сосуд, нагревают с помощью размещенного внутри сосуда нагревателя. Теплоемкостью сосуда можно пренебречь. Процесс происходит при нормальном атмосферном давлении. График зависимости температуры t от подводимого количества теплоты Q приведен на рисунке. Считая, что удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, а удельная теплоемкость льда 2,1 , определите с помощью графика начальную температуру льда. (25 баллов)

**10 класс**

1. При ремонте электрической плитки мастер Самоделкин укоротил спираль на 0,2 первоначальной длины. Во сколько раз изменилась мощность плитки? (15 баллов)
2. На какую высоту над уровнем моря поднялся летчик, если давление за бортом самолета 75 кПа? Нормальное атмосферное давление 105 Па, плотность воздуха считать постоянной и равной 1,3 кг/м3. (15 баллов)
3. На бельевой верёвке длиной 10 м висит только один костюм массой 2 кг. Вешалка расположена посередине верёвки, и эта точка провисает на 10 см ниже горизонтали, проведённой через точки закрепления верёвки. Чему равна сила натяжения верёвки? (20 баллов)
4. В цилиндрический сосуд на поверхность воды пустили плавать коробочку из цинка, в результате чего уровень воды поднялся на 14 мм. На сколько опустится уровень, если коробочка зачерпнет воды и утонет? Плотность воды 1000 кг/м3, плотность цинка ‑ 7000 кг/м3. (25 баллов)
5. Шарик, движущийся со скоростью 5 м/с, налетает на стенку, движущуюся со скоростью 2 м/с в том же направлении, и ударяется об нее абсолютно упруго. Плоскость стенки перпендикулярна скорости движения шарика. Определите модуль скорости шарика после удара в системе отсчета, связанной с Землей. (25 баллов)

**11 класс**

1. Идеальный газ находится в сосуде под поршнем. Сравнить количество теплоты, необходимое для нагревания газа до одной и той же температуры в двух случаях: 1) поршень не перемещается (); 2) поршень легко подвижный (). Потерями тепла на нагревание сосуда в обоих случаях можно пренебречь. (15 баллов)
2. В вертикально направленном однородном электрическом поле находится пылинка массой 1 нг и зарядом  Кл. Какова напряжённость электрического поля, если сила тяжести пылинки уравновешена силой электрического поля? (15 баллов)
3. Экспериментатору Глюку необходимо было взвесить груз, но в его распоряжении оказались неравноплечие весы. Когда груз лежал на левой чашке весов, его уравновешивали гири массой 40 г, помещенные на правую чашку. Если же груз лежал на правой чашке весов, его уравновешивали гири массой 10 г на левой чашке. Какой массы был груз? (20 баллов)
4. Два чайника, каждый из которых потребляет при напряжении 220 В мощность 400 Вт, закипают при последовательном и при параллельном подключении за одно и то же время. Чему равно сопротивление подводящих проводов? (25 баллов)
5. При ударе шарика об идеально гладкую горизонтальную плоскость теряется третья часть его кинетической энергии. Зная, что угол падения равен α = 45º, найти угол отражения β. (25 баллов)

