

**Многопрофильная олимпиада**  
**Курского государственного университета «Твой выбор»**  
**Предмет: Физика**

**Задания 2024-2025 уч. года**

**Этап: I (заочный)**

**Тур: 1 (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)**

**7 класс**

**Задание 1.**

Высота плотины гидроэлектростанции 12 м, мощность водяного потока 3 МВт. Найти объем воды, падающей с плотины за 1 мин.

**Задание 2.**

С какой силой лебедка тянет якорь массой 2т, погруженный в пресную воду, если его объем  $0,26 \text{ м}^3$ ?

**Задание 3.**

Мальчик на мопеде первую половину пути двигался со скоростью в 1,5 раза большей, чем вторую половину пути. Средняя скорость мальчика на всем пути 15 км/ч. Каковы скорости мальчика на первой и второй половинах пути?

**Задание 4.**

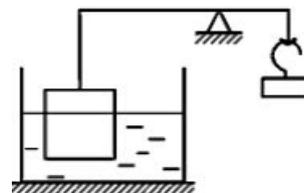
Котлован имеет размеры (длина х ширина х высота) 485 х 305 х 45 м. Какая работа по извлечению грунта была совершена при его создании, если средняя плотность грунта составляла  $2 \text{ т/м}^3$ ?

**Задание 5.**

Сплав золота и серебра массой 400 г имеет плотность  $14000 \text{ кг/м}^3$ . Определить массу золота и его процентное содержание в сплаве.

**Задание 6.**

Левое плечо легкого рычага имеет длину  $L_1 = 8 \text{ см}$ , а правое –  $L_2 = 4 \text{ см}$ . К левому плечу подвешен алюминиевый куб, а к правому – гиря массой  $m_2 = 300 \text{ г}$ . Когда куб погрузили в воду на  $2/3$  его объема, оказалось, что рычаг уравновешен. Найдите объем куба. Плотность алюминия  $\rho_1 = 2,7 \text{ г/см}^3$ , плотность воды  $\rho_В = 1 \text{ г/см}^3$ ,  $g = 10 \text{ Н/кг}$ .



**Многопрофильная олимпиада**  
**Курского государственного университета «Твой выбор»**  
**Предмет: Физика**

**Задания 2024-2025 уч. года**

**Этап: I (заочный)**

**Тур: 1** (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

**8 класс**

**Задание 1.**

Воду массой 2 кг налили в кастрюлю и начали её нагревать. На сколько градусов нагреется вода, если она получила количество теплоты, равное 109 200 Дж? Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг · °С), потерями теплоты пренебречь.

**Задание 2.**

Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 36 км/ч. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику выезжает мотоциклист с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>. Чему равна скорость мотоциклиста в тот момент, когда он догонит грузовик?

**Задание 3.**

В калориметре находился 1 кг льда. Чему равна первоначальная температура льда, если после добавления в калориметр 20 г воды, имеющей температуру 20 °С, в калориметре установилось тепловое равновесие при температуре – 2 °С? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь.

**Задание 4.**

Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380 В, при этом сила тока в его обмотке 20 А. Каков КПД крана, если груз массой 1 т кран поднимает на высоту 19 м за 50 с?

**Задание 5.**

Имеются источник тока напряжением 6 В, реостат сопротивлением 30 Ом и две лампочки, на которых написано: 3,5 В; 0,35 А и 2,5 В; 0,5 А. Как собрать цепь, чтобы лампочки работали в номинальном режиме?

**Задание 6.**

Неизвестную жидкость, неограниченно смешивающуюся с водой и не вступающую с ней в химическую реакцию, смешивают с водой объемом 1 литр и плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup>. Плотность получившегося раствора составляет 940 кг/м<sup>3</sup>. Определить массу неизвестной жидкости, если ее плотность в 1,15 меньше плотности раствора и каждая составляющая при смешивании сохраняет свой объем.

**Многопрофильная олимпиада**  
**Курского государственного университета «Твой выбор»**  
**Предмет: Физика**

**Задания 2024-2025 уч. года**

**Этап: I (заочный)**

**Тур: 1** (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

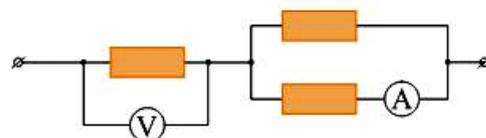
**9 класс**

**Задание 1.**

Сколько времени падало тело, если за последние 2 с оно прошло 60 м?

**Задание 2.**

Три проводника соединены, как показано на рисунке. Сопротивление проводников:  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 5$  Ом,  $R_3 = 5$  Ом. Каково напряжение на проводнике  $R_1$ , если амперметр показывает силу тока 2 А?



**Задание 3.**

Шары массами 6 и 4 кг, движущиеся навстречу друг другу со скоростью 2 м/с каждый относительно Земли, соударяются, после чего движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделится в результате соударения.

**Задание 4.**

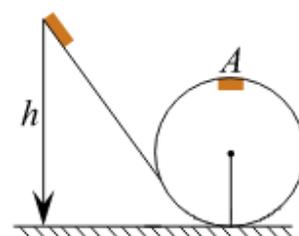
Два одинаковых груза массой  $M = 100$  г каждый подвешены на концах невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый блок с неподвижной осью. На один из них кладут перегрузок массой  $m = 20$  г, после чего система приходит в движение. Найдите модуль силы  $F$ , действующей на ось блока во время движения грузов. Трением пренебречь.

**Задание 5.**

Железный шарик радиусом  $r = 2$  см, замороженный в ледяной шар радиусом  $R = 3$  см при температуре  $-20$  °С опустили в калориметр, в котором находится вода массой 200 г при температуре  $30$  °С. Какая температура установится в калориметре после достижения равновесного состояния? Потерями теплоты пренебречь.

**Задание 6.**

Маленькая шайба движется по наклонному желобу, переходящему в вертикальную окружность радиусом  $R = 0,2$  м. С какой минимальной высоты  $h$  шайба должна начинать движение, чтобы в верхней точке окружности не оторваться от желоба? Трением пренебречь.



**Многопрофильная олимпиада**  
**Курского государственного университета «Твой выбор»**  
**Предмет: Физика**

**Задания 2024-2025 уч. года**

**Этап: I (заочный)**

**Тур: 1 (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)**

**10 класс**

**Задание 1.**

Гоночный автомобиль едет по треку, имеющему на повороте радиусом  $R = 50$  м угол наклона полотна дороги к горизонту  $\alpha = 45^\circ$  внутрь поворота. С какой максимальной скоростью  $v$  может двигаться автомобиль, чтобы не заскользить и не вылететь с трека? Коэффициент трения колёс автомобиля о дорогу  $\mu = 0,5$ .

**Задание 2.**

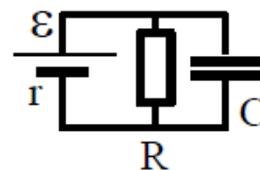
С разреженным азотом массой 1 кг, который находится в сосуде под поршнем, провели два опыта. В первом опыте газу сообщили, закрепив поршень, количество теплоты  $Q_1 = 742$  Дж, в результате чего его температура изменилась на некоторую величину  $\Delta T$ . Во втором опыте, предоставив азоту возможность изобарно расширяться, ему сообщили количество теплоты  $Q_2 = 1030$  Дж, в результате чего его температура изменилась также на  $\Delta T$ . Каким было изменение температуры в обоих опытах?

**Задание 3.**

Плоский воздушный конденсатор подключили к источнику постоянного напряжения и зарядили, а затем отключили от источника. После этого уменьшили расстояние между его пластинами в 1,5 раза. Во сколько раз при этом изменилась энергия электрического поля, накопленная конденсатором?

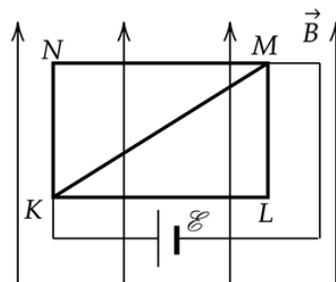
**Задание 4.**

К источнику тока с ЭДС  $\varepsilon = 9$  В и внутренним сопротивлением  $r = 1$  Ом подключили параллельно соединенные резистор с сопротивлением  $R = 8$  Ом и плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого  $d = 0,002$  м. Какова напряженность электрического поля между пластинами конденсатора?



### Задание 5.

Из медной проволоки с удельным сопротивлением  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$  и площадью поперечного сечения  $S = 0,2 \text{ мм}^2$  изготовлен прямоугольный контур KLMN с диагональю KM (см. рисунок). Стороны прямоугольника  $KL = l_1 = 20 \text{ см}$  и  $LM = l_2 = 15 \text{ см}$ . Контур подключили за диагональ к источнику постоянного напряжения с ЭДС  $\xi = 1,4 \text{ В}$  и поместили в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0,1 \text{ Тл}$ , параллельной сторонам KN и LM. С какой результирующей силой магнитное поле действует на контур? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на контур. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



### Задание 6.

Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и упруго отражается от нее. Угол наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$ . На какое расстояние по горизонтали перемещается шарик между первым и вторым ударами о плоскость? Скорость шарика непосредственно перед первым ударом направлена вертикально вниз и равна  $1 \text{ м/с}$ .

**Многопрофильная олимпиада**  
**Курского государственного университета «Твой выбор»**  
**Предмет: Физика**

**Задания 2024-2025 уч. года**

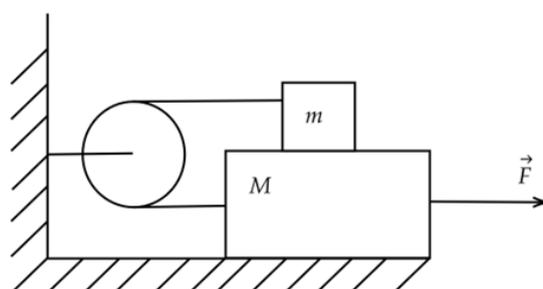
**Этап: I (заочный)**

**Тур: 1** (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

**11 класс**

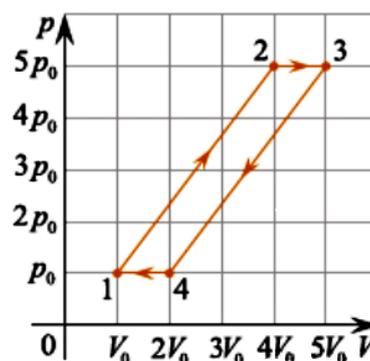
**Задание 1.**

На гладком горизонтальном столе лежит брусок массой  $M = 2$  кг, на котором находится брусок массой  $m = 1$  кг. Оба бруска соединены легкой, нерастяжимой нитью, перекинутой через блок, масса которого равна нулю. Какую силу  $F$  нужно приложить к нижнему бруску, чтобы он начал двигаться вправо с постоянным ускорением  $a = 0,5g$ ? Коэффициент трения между брусками равен  $\mu = 0,5$ .



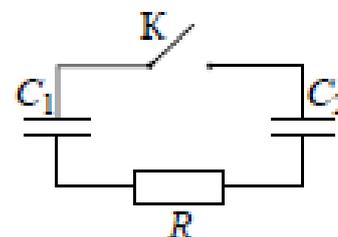
**Задание 2.**

С одним молем идеального одноатомного газа совершают циклический процесс 1-2-3-4-1 (см. рис.). Во сколько раз КПД данного цикла меньше, чем КПД идеальной тепловой машины, работающей при тех же максимальной и минимальной температурах?



**Задание 3.**

Конденсатор  $C_1 = 1$  мкФ заряжен до напряжения  $U = 300$  В и включён в последовательную цепь из резистора  $R = 300$  Ом, незаряженного конденсатора  $C_2 = 2$  мкФ и разомкнутого ключа  $K$  (см. рисунок). Какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа, пока ток в цепи не прекратится?



**Задание 4.**

В кинескопе телевизора разность потенциалов между катодом и анодом 16 кВ. Отклонение электронного луча при горизонтальной развертке осуществляется магнитным полем, создаваемым двумя катушками. Ширина области, в которой электроны пролетают через магнитное поле, равна 10 см.

Какова индукция отклоняющего магнитного поля при значении угла отклонения электронного луча  $30^\circ$ ?

### **Задание 5.**

По горизонтально расположенным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня массой  $m = 100$  г и сопротивлением  $R = 0,1$  Ом. Расстояние между рельсами  $l = 10$  см, а коэффициент трения  $\mu = 0,1$ . Рельсы со стержнями находятся в вертикальном однородном магнитном поле с  $B = 1$  Тл. Под действием горизонтальной силы, действующей на первый стержень вдоль рельс, оба движутся поступательно равномерно с разными скоростями. Какова скорость движения первого стержня относительно второго? Самоиндукцией контура пренебречь.

### **Задание 6.**

Предмет расположен на расстоянии 9 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 6 см. Линзу заменили на другую собирающую линзу с фокусным расстоянием 8 см. На каком расстоянии от новой линзы нужно расположить предмет для того, чтобы увеличения в обоих случаях были одинаковыми?

## **Критерии оценки заданий заочного (отборочного) этапа**

### **Тур : 1** (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

За каждую задачу теоретического тура заочного этапа каждый участник олимпиады получает определенное количество баллов. Максимальное количество баллов за задачу соответствует ее уровню.

Задачи 1–4 оцениваются максимально в 15 баллов, задачи 5, 6 оцениваются максимально в 20 баллов. Итого, максимальное количество баллов, которое может получить участник олимпиады за теоретический тур заочного этапа равно 100.

Максимальное количество баллов выставляется, если приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и полное верное объяснение наблюдаемых явлений и законов.

Один-три балла снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если приведено верное решение и дан верный ответ, но в объяснении содержатся лишь общие рассуждения без привязки к конкретной ситуации задачи, хотя указаны все необходимые физические явления и законы.

Два-пять баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме или в них содержатся логические недочеты.

Три-семь баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если указаны не все физические явления и законы, необходимые для полного правильного решения.

Пять-десять баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если приведены рассуждения с указанием на физические явления и законы, но есть ошибки в решении и дан неверный или неполный ответ.

Семь-двенадцать баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если приведены рассуждения с указанием на физические явления и законы, но решение неверно и верный ответ не дан.

Восемь-пятнадцать баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если представлен только правильный ответ без обоснований.

Пятнадцать-двадцать баллов снимаются (в зависимости от максимального количества баллов за задачу), если нет рассуждений, решения и ответа.