**Комплекс предметов: Физика, математика**

**Задания 2017-2018 уч. года**

**Этап: I (заочный)**

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

**7 класс**

**Задание 1.**Все трехзначные числа записаны в ряд: 100, 101, 102, …, 998, 999. Сколько раз в этом ряду после двойки идет нуль?

**Задание 2.**По определению: ***n! = 1∙2∙3∙…∙n***. Какой сомножитель нужно вычеркнуть из произведения ***1!∙2!∙3!∙…∙20!***, чтобы оставшееся произведение стало квадратом некоторого натурального числа?

$не является простым.$

**Задание 3.**Сколько существует треугольников со сторонами 5 см и 6 см, один из углов которого равен 20о?

**Задание 4.** В куске кварца содержится небольшой самородок золота. Масса куска равна 100 г, а его средняя плотность 8 г/см3. Определите массу золота, содержащегося в куске кварца, если плотность кварца 2,65 г/см3, а плотность золота – 19,4 г/см3.

**Задание 5.** В сообщающиеся сосуды одинакового сечения налита вода. В один из сосудов поверх воды долили масло высотой 40 см. На сколько сантиметров изменится уровень воды в другом сосуде? Плотность масла 800 кг/м3.

**Задание 6.** Экипаж танка состоит из 4-х человек. Танк имеет 2 двигателя мощностью по 500 л. с. (1 л.с. = 735 Вт) и развивает скорость до 70 км/ч.Каково его тяговое усилие?

**8 класс**

**Задание 1.** Все трехзначные числа записаны в ряд: 100, 101, 102, …, 998, 999. Сколько раз в этом ряду после двойки идет нуль?

**Задание 2.**По определению: ***n! = 1∙2∙3∙…∙n***. Какой сомножитель нужно вычеркнуть из произведения ***1!∙2!∙3!∙…∙20!***, чтобы оставшееся произведение стало квадратом некоторого натурального числа?

$не является простым.$

**Задание 3.**Сколько существует треугольников со сторонами 5 см и 6 см, один из углов которого равен 20о?

**Задание 4.** Жук ползет с постоянной скоростью v = 2,4 см/с, приближаясь к плоскому зеркалу вдоль его нормали. С какой скоростью и куда нужно двигать зеркало, чтобы изображение жука было неподвижным?

**Задание 5.**Две одинаковые лампы подключаются к одному и тому же источнику тока первый раз – последовательно, а второй – параллельно. В каком случае и почему лампы будут гореть ярче?

**Задание 6.**  Какую емкость имел старинный тульский самовар, если при КПД 50 % он закипал за 20 мин и потреблял ежеминутно 460 г древесного угля, удельная теплота сгорания которого 35 МДж/кг? Начальная температура воды 15 °С.

**9 класс**

**Задание 1.** Все трехзначные числа записаны в ряд: 100, 101, 102, …, 998, 999. Сколько раз в этом ряду после двойки идет нуль?

**Задание 2.**По определению: ***n! = 1∙2∙3∙…∙n***. Какой сомножитель нужно вычеркнуть из произведения ***1!∙2!∙3!∙…∙20!***, чтобы оставшееся произведение стало квадратом некоторого натурального числа?

$не является простым.$

**Задание 3.**Сколько существует треугольников со сторонами 5 см и 6 см, один из углов которого равен 20о?

**Задание 4.**

В стакан с горячим чаем один раз опустили серебряную ложку, а в другой раз – алюминиевую такого же размера. В каком случае и почему понижение температуры в стакане окажется более значительным?

**Задание 5.**

В последнюю секунду свободного падения тело прошло путь вдвое больший, чем в предыдущую секунду. С какой высоты падало тело?

**Задание 6.**

Наполненная водой бутылка имеет массу 780 г (плотность воды 1000 кг/м3). Эта же бутылка, наполненная маслом (плотность масла равна 0,93 г/см3) имеет массу 750 г. Чему равна масса пустой бутылки?

**10 класс**

**Задание 1.**

Докажите, что уравнение: ***x4-4x3+12x2-24x+24=0***  не имеет решений.

**Задание 2.**

Найдите многочлен с целочисленными коэффициентами, корнем которого является число $\sqrt{2}+\sqrt{3}$.

**Задание 3.**

Хорда удалена от центра окружности на расстояние ***h***. В каждый из двух сегментов круга, стягиваемый этой хордой, вписан квадрат так, что пара его соседних вершин лежит на хорде, а другая пара соседних вершин – на соответствующей дуге окружности. Найдите разность длин сторон квадратов.

**Задание 4.**

Лодка держит курс под углом α = 75° к берегу, но движется под углом β = 45° к берегу. Какую скорость относительно воды имеет лодка, если скорость течения реки υ = 0,50 м/с?

**Задание 5.**

На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (***p***, ***T***). Изобразите график этого процесса в координатах

а) (***p***, ***V***);

б)(***V***, ***T***).

**Задание 6.**

По медному проводнику сечением ***S*** = 0,17 мм2 течет токсилой 0,2 А. Определить, какая сила действует на отдельные свободные электроны со стороны электрического поля. Удельное сопротивление меди 0,017 мкОм⋅м. Заряд электрона 1,6⋅10-19Кл.

**11 класс**

**Задание 1.** Докажите, что произведение четырех последовательных целых чисел, сложенное с единицей, есть точный квадрат.

**Задание 2.** Докажите, что касательные к гиперболе $y=1/x$образуют с осями координат треугольники одной и той же площади.

**Задание 3.** Существует ли многогранник с нечетным числом граней, каждая из которых есть многоугольник с нечетным числом сторон?

**Задание 4.**

Диск, брошенный под углом 45о к горизонту, достиг наибольшей высоты 10 м. Какова дальность полета диска?

**Задание 5.**

К гальваническому элементу по очереди подключают резисторы сопротивлением 4 Ом и 9 Ом. В обоих случаях на резисторах выделяется за одно и то же время одинаковое количество тепла. Рассчитать внутреннее сопротивление элемента.

**Задание 6.**

Междугородный автобус прошел путь 80 км за 1 ч. Двигатель при этом развивал среднюю мощность 70 кВт при кпд, равном 25%. Сколько л дизельного топлива, плотность которого 800 кг/м3, сэкономил водитель, если норма расхода горючего – 40 л на 100 км пути?

**Критерии оценки заданий**

**заочного (отборочного) этапа**

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

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

Задача 1 оценивается максимально в 10 баллов, задача 2 оценивается максимально в 15 баллов, задача 3 оценивается максимально в 20 баллов, задача 4 оценивается максимально в 15 баллов, задача 5оценивается максимально в 20 баллов, задача 6оценивается 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 иполное 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.

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