



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Ресурсосберегающие технологии»

Заключительный этап

2022 – 2023 учебный год

Задания для 8-9 класса

**1. Решить задачу (20 баллов)**

1 января 2022 года Иван накопил 1000000 рублей и положил эту сумму в два разных банка под проценты. Первый банк через год увеличивает вложенную сумму на 20%, а второй банк на 25%

1 января 2023 года Иван снял 40% от суммы, лежавшей в первом банке и 20% от суммы, лежавшей во втором.

В результате, общая сумма денег, снятых Иваном, составила 32,36% от его изначальных накоплений.

Найдите, сколько денег Иван вложил в каждый из банков 1 января 2022 года

**Решение:**

Обозначим за  $x$  сумму денег, вложенную в первый банк, тогда  $(1\ 000\ 000-x)$  – во второй.

Таким образом, через год на счетах оказалось  $1,2x$  и  $1,25(1\ 000\ 000-x)$ .

Тогда 1 января 2023 года Иван снял с первого счета  $0,48x$ , а со второго  $0,25(1\ 000\ 000-x)$ .

Отсюда получаем уравнение:  $0,48x + 0,25(1\ 000\ 000-x) = 323\ 600$ . Решив уравнение, получаем  $x=320\ 000$ . Значит сумма, вложенная во второй банк равна 680 000 рублей

**Ответ:** 320000 и 680000

**Критерии:**

Обоснованно получен правильный ответ: 20 баллов

Допущена арифметическая ошибка, при этом верно составлена математическая модель: 15 баллов

Верно составлена математическая модель, но решение содержит несколько арифметических ошибок: 10 баллов

Математическая модель составлена неверно: 0 баллов

## 2. Решите задачу (20 баллов)

Сергей заказал коробку ручек двух цветов: черного и синего. Когда коробка пришла, оказалось, что в ней 1745 ручек. Сергей рассчитал, что вероятность случайным образом достать 2 синих ручки оказалось равна  $\frac{35}{872}$ . Каких ручек в коробке было больше и на сколько?

**Решение:**

Пусть  $x$ -количество синих ручек. Тогда вероятность достать одну синюю ручку равна  $x/1745$ , вероятность достать две синих ручки равна  $\frac{x \cdot (x-1)}{1745 \cdot 1744} = \frac{35}{872}$

Решением уравнения являются числа 350 и  $-349$ . Так как количество синих ручек не может быть отрицательным, получаем 350 синих ручек и 1395 черных. Из делаем вывод, что черных ручек на 1045 штук больше, чем синих

**Ответ:** Черных ручек на 1045 шт

**Критерии:**

Обоснованно получен правильный ответ: 20 баллов

Допущена арифметическая ошибка, при этом верно составлена математическая модель: 15 баллов

Верно составлена математическая модель, но решение содержит несколько арифметических ошибок: 10 баллов

Математическая модель составлена неверно: 0 баллов

## 3. Решите систему уравнений (20 баллов)

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 - 9x} + (x^2 + x - 9)^4 = 0 \\ x^2 + xy - 9 = 0 \end{cases}$$

**Решение:**

Заметим, что первое уравнение системы состоит из суммы двух неотрицательных слагаемых, а значит оно имеет решение только когда каждое из слагаемых равно нулю. Таким образом получаем, что  $x=9$  – единственное решение первого уравнения. Подставив это значение во второе уравнение, получаем  $y = -8$

**Ответ:** (9;-8)

**Критерии:**

Обоснованно получен правильный ответ: 20 баллов

Допущена арифметическая ошибка, при этом весь дальнейший ход решения был верным: 10 баллов

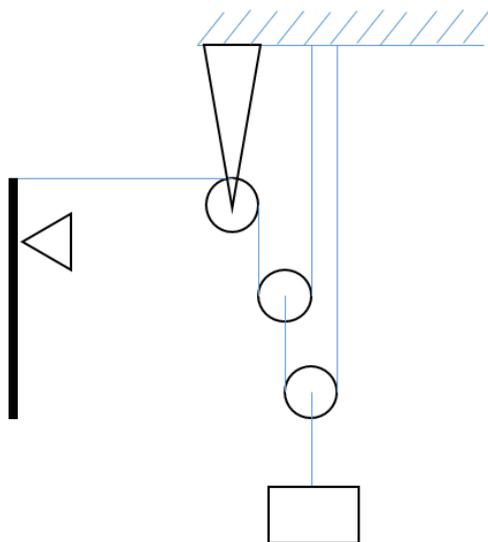
Решение не соответствует ни одному из критериев: 0 баллов

**4. Решите задачу (20 баллов)**

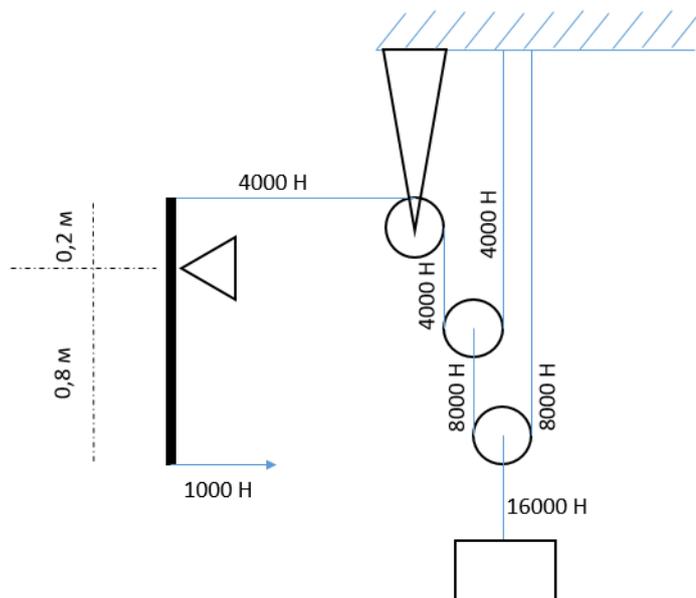
Необходимо поднять груз массой 1,6 тонн. У вас есть прочный стальной стержень длиной 1 м, нерастяжимый канат, три блока и механизмы для их крепления. Предложите схему системы, которая могла бы поднять груз при приложенных усилиях 1 кН. Сделайте чертёж этой схемы.

**Решение:**

Задача имеет множество возможных решений. Необходимо учитывать, что подвижные блоки могут давать выигрыш в силе, стержень используемый в качестве рычага тоже. Одна из возможных схем приведена на рисунке:



В этом случае усилия распределятся следующим образом:



### Критерии:

Приведена корректная схема системы, способной поднять груз массой 16т при прилагаемом усилии 1кН. Под схему приведены корректные расчёты сил с объяснениями. Использованы все данные элементы – 20 б

Приведена корректная схема системы, способной поднять груз массой 16т при прилагаемом усилии 1кН. Под схему приведены корректные расчёты сил с объяснениями. Использованы не все данные элементы – 15б.

Приведена корректно работающая схема системы, однако не приведены расчёты и пояснения – 15б.

Приведена неработающая схема. – 0б.

### 5. Решите задачу (20 баллов)

Чайник должен нагревать 3 литра воды от 10 градусов цельсия до кипения за 2 минуты. Для нагрева используется нихромовая спираль из тонкой проволоки диаметром 0,32 мм. Какой длины должна быть эта спираль, если чайник рассчитан на напряжение 220В? Считать, что всё тепловыделение идёт на нагрев воды. Удельная электропроводность нихрома 0,4 Ом мм<sup>2</sup>/м. Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/кг°С.

**Решение:**

Для нагрева воды потребуется  $Q = cm\Delta T$  Дж тепла, где  $m = \rho V$  кг. С другой стороны, мощность тока  $P = U^2/R$  по закону Джоуля-Ленца, а  $R = \rho_{эл}l/S$ , где  $l$  – длина проводника,  $S$  – площадь поперечного сечения. Отсюда  $l = \frac{U^2 t S}{cm\Delta T \rho_{эл}}$ . Площадь поперечного сечения проводника  $S = \frac{\pi d^2}{4}$ .

**Ответ:** ~ 1 м.

**Критерии:**

Приведены формулы, используемые для расчёта, корректно проведены преобразования, корректно выполнен расчёт – 20б.

Приведены формулы, используемые для расчёта, корректно проведены преобразования, допущена вычислительная ошибка – 12б.

Корректно приведены формулы, допущена ошибка в преобразованиях – 5б.

Не приведена хотя бы одна основная формула – 0б.