

## Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике для 8 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

### Задание № 1.1

---

#### Общее условие:

Археологи нашли хорошо сохранившуюся берестяную грамоту — отчёт деревенского старосты о поездке в два соседних города с целью продажи на ярмарках товаров, изготовленных деревенскими мастерами. Из текста следовало, что путь из деревни в город Гончарный занял 4 часа и пролегал по прямой дороге. В городе староста провёл в общей сложности 16 часов, продав скребков и гончарных кругов на 6 рублей с полтиной, и выдвинулся в город Рыбацкий. Путь до Рыбацкого также пролегал по прямой дороге и занял 6 часов. В городе староста провёл 5 часов, продав удочек и сетей на 3 рубля, и выдвинулся в родную деревню. Путь до деревни занял всего 2 часа. Известно, что по дорогам староста передвигался с постоянной скоростью 3 версты в час.

#### Условие:

Чему равно расстояние от деревни до Гончарного? Ответ выразите в вёрстах, округлите до целых.

**Ответ:** 12

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

#### Условие:

Чему равно расстояние от Рыбацкого до деревни? Ответ выразите в вёрстах, округлите до целых.

**Ответ:** 6

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

#### Условие:

Чему равна средняя путевая скорость старосты за всё описанное в условии время? Ответ выразите в вёрстах в час, округлите до десятых.

**Ответ:** 1.1

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

**Условие:**

Сколько часов заняла бы вся поездка старосты, если бы он сначала приехал в Рыбацкий, а потом в Гончарный? Считайте, что время, проведенное в каждом городе, не зависит от порядка их посещения. Ответ выразите в часах, округлите до целых.

**Ответ:** 33

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение.*

1. Расстояние от деревни до Гончарного найдем из условия. Что староста двигался без остановки с постоянной скоростью, то есть равномерно. При равномерном движении пройденный путь равен произведению скорости на время движения.  $S_{дГ} = vt_1 = 3 * 4 = 12$  верст.

2. Аналогично найдем расстояние от Рыбацкого до деревни. Время движения по такому маршруту приведено в самом конце задачи.  $S_{рД} = vt_3 = 3 * 2 = 6$  верст.

3. Средняя путевая скорость равна отношению всего пройденного пути к затраченному времени (с учетом остановок). Найдем весь пройденный путь  $S = vt_1 + vt_2 + vt_3 = v(t_1 + t_2 + t_3) = 3 * (4 + 6 + 2) = 36$  верст. Кстати, можно заметить, что так как время в пути от Гончарного до Рыбацкого в точности равно сумме времен движения от деревни до Рыбацкого и от деревни до Гончарного, то можно сделать вывод, что деревня находится на одной дороге с этими городами и расположена между ними, то есть когда староста ехал из Гончарного в Рыбацкое он проехал через свою деревню.

Общее время движения с учетом остановок равно  $t = 4 + 16 + 6 + 5 + 2 = 33$  часа. Значит средняя путевая скорость  $v = \frac{S}{t} = \frac{36}{33} \approx 1.1$  верста/час.

4. Если поменять порядок объезда городов, то старосте придется преодолеть в точности те же отрезки пути, но в обратном порядке. Так как по условию скорость старосты и время, проведенное им в городах, не зависят от порядка их посещения, то староста затратит в точности такое же время. Общее время было найдено в предыдущем пункте – 33 часа.

## Задание № 1.2

---

### Общее условие:

Археологи нашли хорошо сохранившуюся берестяную грамоту — отчёт деревенского старосты о поездке в два соседних города с целью продажи на ярмарках товаров, изготовленных деревенскими мастерами. Из текста следовало, что путь из деревни в город Гончарный занял 5 часов и пролегал по прямой дороге. В городе староста провёл в общей сложности 12 часов, продав скребков и гончарных кругов на 6 рублей с полтиной, и выдвинулся в город Рыбацкий. Путь до Рыбацкого также пролегал по прямой дороге и занял 8 часов. В городе староста провёл 6 часов, продав удочек и сетей на 3 рубля, и выдвинулся в родную деревню. Путь до деревни занял всего 3 часа. Известно, что по дорогам староста передвигался с постоянной скоростью 4 версты в час.

### Условие:

Чему равно расстояние от деревни до Гончарного? Ответ выразите в вёрстах, округлите до целых.

**Ответ:** 20

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

### Условие:

Чему равно расстояние от Рыбацкого до деревни? Ответ выразите в вёрстах, округлите до целых.

**Ответ:** 12

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

### Условие:

Чему равна средняя путевая скорость старосты за всё описанное в условии время? Ответ выразите в вёрстах в час, округлите до десятых.

**Ответ:** 1.9

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

**Условие:**

Сколько часов заняла бы вся поездка старосты, если бы он сначала приехал в Рыбацкий, а потом в Гончарный? Считайте, что время, проведённое в каждом городе, не зависит от порядка их посещения. Ответ выразите в часах, округлите до целых.

**Ответ:** 34

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение по аналогии с заданием №1.1*

### Задание № 1.3

---

#### Общее условие:

Археологи нашли хорошо сохранившуюся берестяную грамоту — отчёт деревенского старосты о поездке в два соседних города с целью продажи на ярмарках товаров, изготовленных деревенскими мастерами. Из текста следовало, что путь из деревни в город Гончарный занял 3 часа и пролегал по прямой дороге. В городе староста провёл в общей сложности 10 часов, продав скребков и гончарных кругов на 6 рублей с полтиной, и выдвинулся в город Рыбацкий. Путь до Рыбацкого также пролегал по прямой дороге и занял 8 часов. В городе староста провёл 12 часов, продав удочек и сетей на 3 рубля, и выдвинулся в родную деревню. Путь до деревни занял всего 5 часов. Известно, что по дорогам староста передвигался с постоянной скоростью 3 версты в час.

#### Условие:

Чему равно расстояние от деревни до Гончарного? Ответ выразите в вёрстах, округлите до целых.

**Ответ: 9**

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

#### Условие:

Чему равно расстояние от Рыбацкого до деревни? Ответ выразите в вёрстах, округлите до целых.

**Ответ: 15**

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

#### Условие:

Чему равна средняя путевая скорость старосты за всё описанное в условии время? Ответ выразите в вёрстах в час, округлите до десятых.

**Ответ: 1.3**

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

**Условие:**

Сколько часов заняла бы вся поездка старосты, если бы он сначала приехал в Рыбацкий, а потом в Гончарный? Считайте, что время, проведённое в каждом городе, не зависит от порядка их посещения. Ответ выразите в часах, округлите до целых.

**Ответ:** 38

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение по аналогии с заданием №1.1*

## Задание № 1.4

---

### Общее условие:

Археологи нашли хорошо сохранившуюся берестяную грамоту — отчёт деревенского старосты о поездке в два соседних города с целью продажи на ярмарках товаров, изготовленных деревенскими мастерами. Из текста следовало, что путь из деревни в город Гончарный занял 2 часа и пролегал по прямой дороге. В городе староста провёл в общей сложности 14 часов, продав скребков и гончарных кругов на 6 рублей с полтиной, и выдвинулся в город Рыбацкий. Путь до Рыбацкого также пролегал по прямой дороге и занял 6 часов. В городе староста провёл 5 часов, продав удочек и сетей на 3 рубля, и выдвинулся в родную деревню. Путь до деревни занял всего 4 часа. Известно, что по дорогам староста передвигался с постоянной скоростью 4 версты в час.

### Условие:

Чему равно расстояние от деревни до Гончарного? Ответ выразите в вёрстах, округлите до целых.

**Ответ: 8**

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

### Условие:

Чему равно расстояние от Рыбацкого до деревни? Ответ выразите в вёрстах, округлите до целых.

**Ответ: 16**

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

### Условие:

Чему равна средняя путевая скорость старосты за всё описанное в условии время? Ответ выразите в вёрстах в час, округлите до десятых.

**Ответ: 1.5**

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

**Условие:**

Сколько часов заняла бы вся поездка старосты, если бы он сначала приехал в Рыбацкий, а потом в Гончарный? Считайте, что время, проведённое в каждом городе, не зависит от порядка их посещения. Ответ выразите в часах, округлите до целых.

**Ответ:** 31

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение по аналогии с заданием №1.1*

## Задание № 2.1

---

### Общее условие:

Полные затраты транспортной компании на обслуживание пассажирского автобуса составляют 32400 рублей за смену. Также известно, что:

- за смену автобус в среднем перевозит 970 пассажиров;
- каждый сороковой пассажир проезжает в автобусе, не оплачивая проезд (безбилетником);
- стоимость проезда может быть установлена только целым числом рублей (без копеек).

### Условие:

Какую минимальную стоимость проезда можно установить, чтобы транспортная компания работала без убытков при условии, что все пассажиры оплачивают проезд? Ответ выразите в рублях.

**Ответ:** 34

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Условие:

Какую минимальную стоимость проезда можно установить, чтобы транспортная компания работала без убытков с учётом наличия безбилетников? Ответ выразите в рублях.

**Ответ:** 35

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Условие:

В результате проведённой реформы удалось полностью исключить случаи неоплаты проезда и установить его оптимальную стоимость, отвечающую условиям из первого вопроса данной задачи. Местные власти решили поддержать малообеспеченные слои населения и сделали проезд в автобусе бесплатным для определённой категории граждан, при этом выплачивая транспортной компании компенсацию в размере 2138 рублей за каждую смену автобуса. По статистике, правом на бесплатный проезд пользуются 7% пассажиров. Будет ли деятельность транспортной компании прибыльной?

**Варианты ответы:**

- Деятельность будет прибыльной
- Деятельность будет убыточной
- Деятельность будет на уровне самоокупаемости (без прибыли и убытков)
- Недостаточно данных

**Правильный ответ:**

- Деятельность будет прибыльной

**Точное совпадение ответа — 4 балла**

*Решение.*

1. Если бы все оплачивали проезд, то затраты компании нужно было бы равномерно распределить между всеми пассажирами, тогда с каждого нужно было бы собрать  $32400/970=33.40$ . Так как по условиям цена должна быть указана целым числом рублей, то нужно собирать по 34 рубля с человека (если собирать по 33, то будет убыток).

2. По условию не оплачивает проезд каждый сороковой пассажир. Так как в среднем в день перевозится 97 пассажиров, то в среднем среди них  $970/40=24.25$  безбилетника, значит затраты нужно делить на  $970-24.25=945.75$  человек. (Так как речь идет о среднем количестве пассажиров, то оно может быть не целым). Тогда затраты на одного человека составят  $32400/945.75 = 34.26$ . Значит стоимость проезда придется установить равной 34 рублям.

3. Среднее количество льготников равно  $970 * 0.07 = 67.9$  человек. Тогда размер компенсации на одного льготника составит  $2138/67.9 = 31.49$ , что меньше затрат в расчете на одного пассажира и казалось бы компания должна понести убытки, но за счет того, что стоимость проезда несколько выше, чем затраты на перевозку одного пассажира (за счет округления до целого числа) компания с перевозки каждого оплачивающего проезд пассажира получает небольшую прибыль, а с перевозки каждого льготника получает некоторый убыток. Поэтому для получения правильного ответа на вопрос необходимо сравнить затраты компании 32400 с получаемыми средствами. С пассажиров компания собирает  $34 * (970 - 67.9) = 30671.40$ . Добавим к этой сумме размер получаемой субсидии. Сумма получаемых средств равна  $30671.40 + 2138 = 32809.40$ , что больше затрат, поэтому деятельность компании будет прибыльной.

## Задание № 2.2

---

### Общее условие:

Полные затраты транспортной компании на обслуживание пассажирского автобуса составляют 30200 рублей за смену. Также известно, что:

- за смену автобус в среднем перевозит 860 пассажиров;
- каждый сороковой пассажир проезжает в автобусе, не оплачивая проезд (безбилетником);
- стоимость проезда может быть установлена только целым числом рублей (без копеек).

### Условие:

Какую минимальную стоимость проезда можно установить, чтобы транспортная компания работала без убытков при условии, что все пассажиры оплачивают проезд? Ответ выразите в рублях.

**Ответ: 36**

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Условие:

Какую минимальную стоимость проезда можно установить, чтобы транспортная компания работала без убытков с учётом наличия безбилетников? Ответ выразите в рублях.

**Ответ: 37**

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Условие:

В результате проведённой реформы удалось полностью исключить случаи неоплаты проезда и установить его оптимальную стоимость, отвечающую условиям из первого вопроса данной задачи. Местные власти решили поддержать малообеспеченные слои населения и сделали проезд в автобусе бесплатным для определённой категории граждан, при этом выплачивая транспортной компании компенсацию в размере 1682 рублей за каждую смену автобуса. По статистике, правом на бесплатный проезд пользуются 6% пассажиров. Будет ли деятельность транспортной компании прибыльной?

**Варианты ответы:**

- Деятельность будет прибыльной
- Деятельность будет убыточной
- Деятельность будет на уровне самоокупаемости (без прибыли и убытков)
- Недостаточно данных

**Правильный ответ:**

- Деятельность будет прибыльной

**Точное совпадение ответа — 4 балла**

*Решение по аналогии с заданием №2.1*

### Задание № 2.3

---

#### Общее условие:

Полные затраты транспортной компании на обслуживание пассажирского автобуса составляют 40200 рублей за смену. Также известно, что:

- за смену автобус в среднем перевозит 1240 пассажиров;
- каждый сороковой пассажир проезжает в автобусе, не оплачивая проезд (безбилетником);
- стоимость проезда может быть установлена только целым числом рублей (без копеек).

#### Условие:

Какую минимальную стоимость проезда можно установить, чтобы транспортная компания работала без убытков при условии, что все пассажиры оплачивают проезд? Ответ выразите в рублях.

**Ответ: 33**

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

#### Условие:

Какую минимальную стоимость проезда можно установить, чтобы транспортная компания работала без убытков с учётом наличия безбилетников? Ответ выразите в рублях.

**Ответ: 34**

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

#### Условие:

В результате проведённой реформы удалось полностью исключить случаи неоплаты проезда и установить его оптимальную стоимость, отвечающую условиям из первого вопроса данной задачи. Местные власти решили поддержать малообеспеченные слои населения и сделали проезд в автобусе бесплатным для определённой категории граждан, при этом выплачивая транспортной компании компенсацию в размере 3488 рублей за каждую смену автобуса. По статистике, правом на бесплатный проезд пользуются 9% пассажиров. Будет ли деятельность транспортной компании прибыльной?

**Варианты ответы:**

- Деятельность будет прибыльной
- Деятельность будет убыточной
- Деятельность будет на уровне самоокупаемости (без прибыли и убытков)
- Недостаточно данных

**Правильный ответ:**

- Деятельность будет прибыльной

**Точное совпадение ответа — 4 балла**

*Решение по аналогии с заданием №2.1*

## Задание № 2.4

---

### Общее условие:

Полные затраты транспортной компании на обслуживание пассажирского автобуса составляют 27000 рублей за смену. Также известно, что:

- за смену автобус в среднем перевозит 560 пассажиров;
- каждый сороковой пассажир проезжает в автобусе, не оплачивая проезд (безбилетником);
- стоимость проезда может быть установлена только целым числом рублей (без копеек).

### Условие:

Какую минимальную стоимость проезда можно установить, чтобы транспортная компания работала без убытков при условии, что все пассажиры оплачивают проезд? Ответ выразите в рублях.

**Ответ:** 49

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Условие:

Какую минимальную стоимость проезда можно установить, чтобы транспортная компания работала без убытков с учётом наличия безбилетников? Ответ выразите в рублях.

**Ответ:** 50

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Условие:

В результате проведённой реформы удалось полностью исключить случаи неоплаты проезда и установить его оптимальную стоимость, отвечающую условиям из первого вопроса данной задачи. Местные власти решили поддержать малообеспеченные слои населения и сделали проезд в автобусе бесплатным для определённой категории граждан, при этом выплачивая транспортной компании компенсацию в размере 3920 рублей за каждую смену автобуса. По статистике, правом на бесплатный проезд пользуются 15% пассажиров. Будет ли деятельность транспортной компании прибыльной?

**Варианты ответы:**

- Деятельность будет прибыльной
- Деятельность будет убыточной
- Деятельность будет на уровне самоокупаемости (без прибыли и убытков)
- Недостаточно данных

**Правильный ответ:**

- Деятельность будет прибыльной

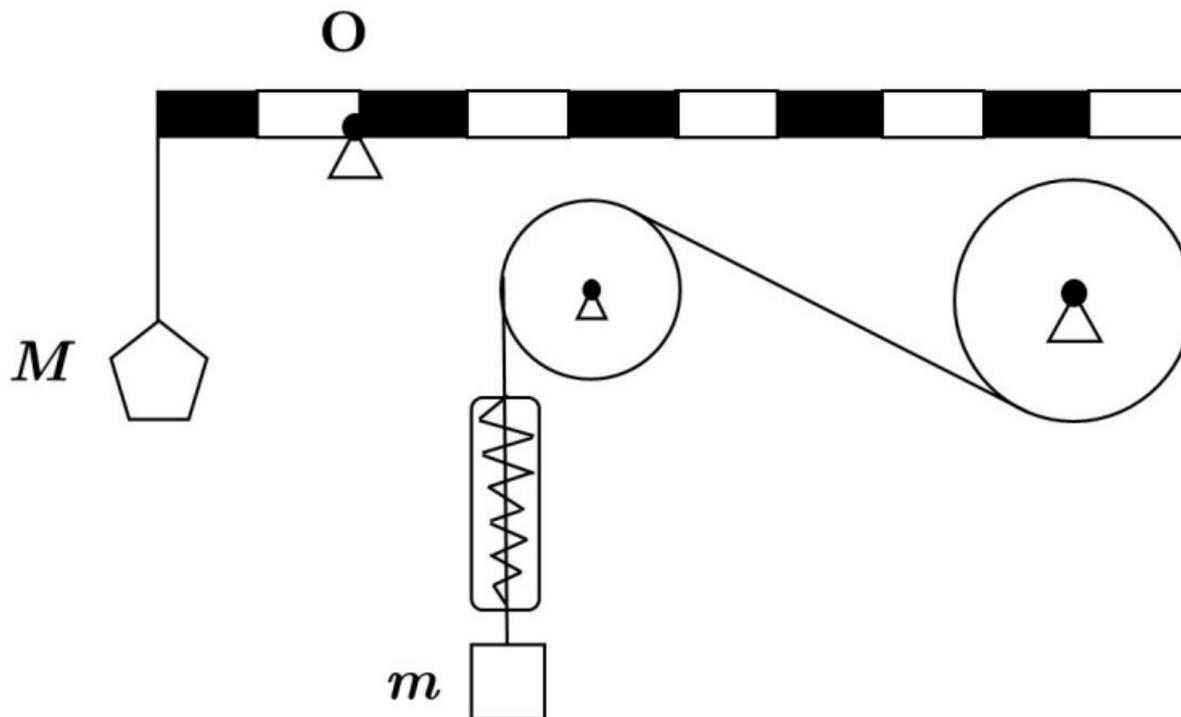
**Точное совпадение ответа — 4 балла**

*Решение по аналогии с заданием №2.1*

### Задание № 3.1

#### Общее условие:

Лёгкий рычаг прикреплен к неподвижной опоре  $O$  с помощью шарнира. К рычагу на невесомом динамометре подвешен куб с ребром 10 см. Рычаг удерживается в горизонтальном положении с помощью троса, перекинутого через неподвижные блоки. К концу троса прикреплен груз массой  $M$ . Трения нет.



#### Условие:

Определите массу  $m$  куба, если показание динамометра составляет 25 Н. Ускорение свободного падения  $g = 10$  Н/кг. Ответ выразите в килограммах, округлите до десятых.

**Ответ:** 2.5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

#### Условие:

Определите плотность куба. Ответ выразите в  $\text{г/см}^3$ , округлите до десятых.

**Ответ:** 2.5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

#### Условие:

Определите удлинение пружины динамометра. Жёсткость пружины  $k = 500$  Н/м. Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

**Ответ:** 5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Чему должна быть равна масса  $M$  груза, чтобы рычаг находился в равновесии в горизонтальном положении? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

**Ответ:** 10

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

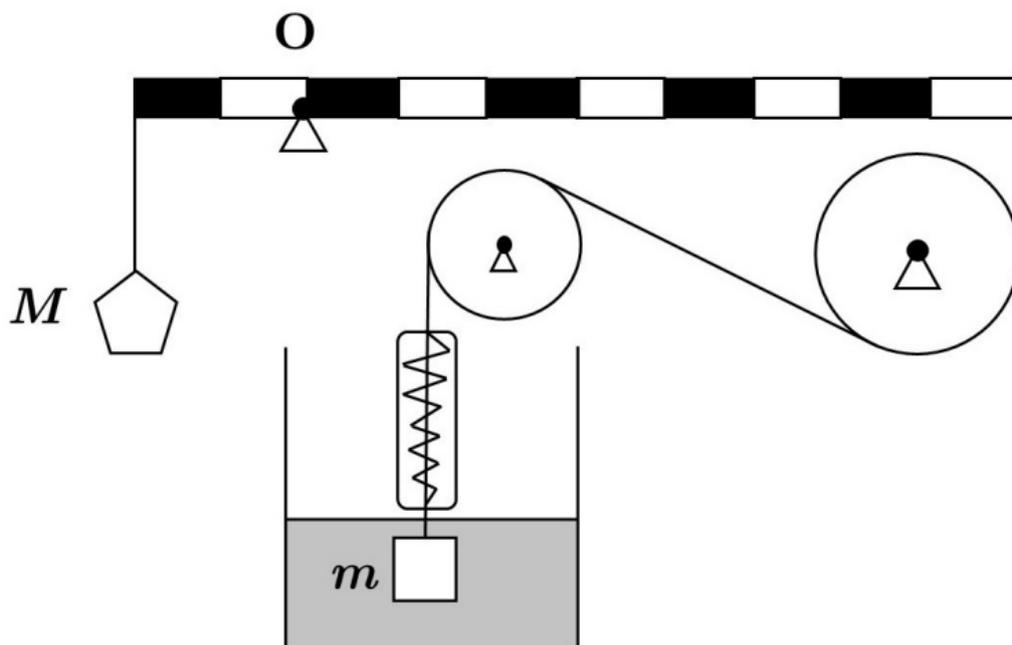
Определите натяжение троса. Ускорение свободного падения  $g = 10$  Н/кг. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

**Ответ:** 100

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Куб полностью поместили в наполненный водой аквариум так, что он не касается дна и стенок ёмкости. Плотность воды составляет  $1$  г/см<sup>3</sup>.



Нарушилось ли равновесие рычага?

**Варианты ответы:**

- Да
- Нет

**Правильный ответ:**

- Да

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Как надо изменить массу  $M$  груза, чтобы рычаг остался в горизонтальном положении?

**Варианты ответы:**

- Увеличить
- Уменьшить
- Оставить без изменений

**Правильный ответ:**

- Уменьшить

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Чему теперь должна быть равна масса  $M$  груза? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

**Ответ: 6**

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение.*

Сила тяжести уравновешена силой упругости пружины динамометра  $F_{\text{упр.}} = mg$   $F_{\text{упр.}} = P$ , значит

$$m = \frac{P}{g} = \frac{25\text{Н}}{10\frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 2.5\text{кг.}$$

Чтобы найти плотность, надо массу куба разделить на его объем,

$$V = a^3 : \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{a^3} = \frac{2500\text{г}}{(10\text{см})^3} = 2.5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Пружина подчиняется закону Гука  $F_{\text{упр.}} = k \cdot |\Delta l|$ , значит удлинение пружины:

$$|\Delta l| = \frac{F_{\text{упр.}}}{k} = \frac{25\text{Н}}{500 \frac{\text{Н}}{\text{м}}} = 0.05\text{м} = 5\text{см}.$$

Рычаг первого рода находится в равновесии, если приложенные силы обратно пропорциональны их плечам. Значит, натяжение троса:  $T = F_{\text{упр.}} \cdot (8 : 2) = 25\text{Н} \cdot 4 = 100\text{Н}$

Сила тяжести уравновешена силой упругости троса  $T = Mg$ ,  $F_{\text{упр.}} = P$ , значит

$$M = \frac{T}{g} = \frac{100\text{Н}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 10\text{кг}.$$

Вес тела в воде уменьшается в сравнении с весом тела в воздухе, значит равновесие рычага нарушилось.

Значит, массу  $M$  груза надо уменьшить.

Сила Архимеда, действующая на куб, полностью погруженный в воду:

$$F_{\text{арх.}} = \rho_{\text{в}} \cdot g \cdot V_{\text{тела}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0.001\text{м}^3 = 10\text{Н}.$$

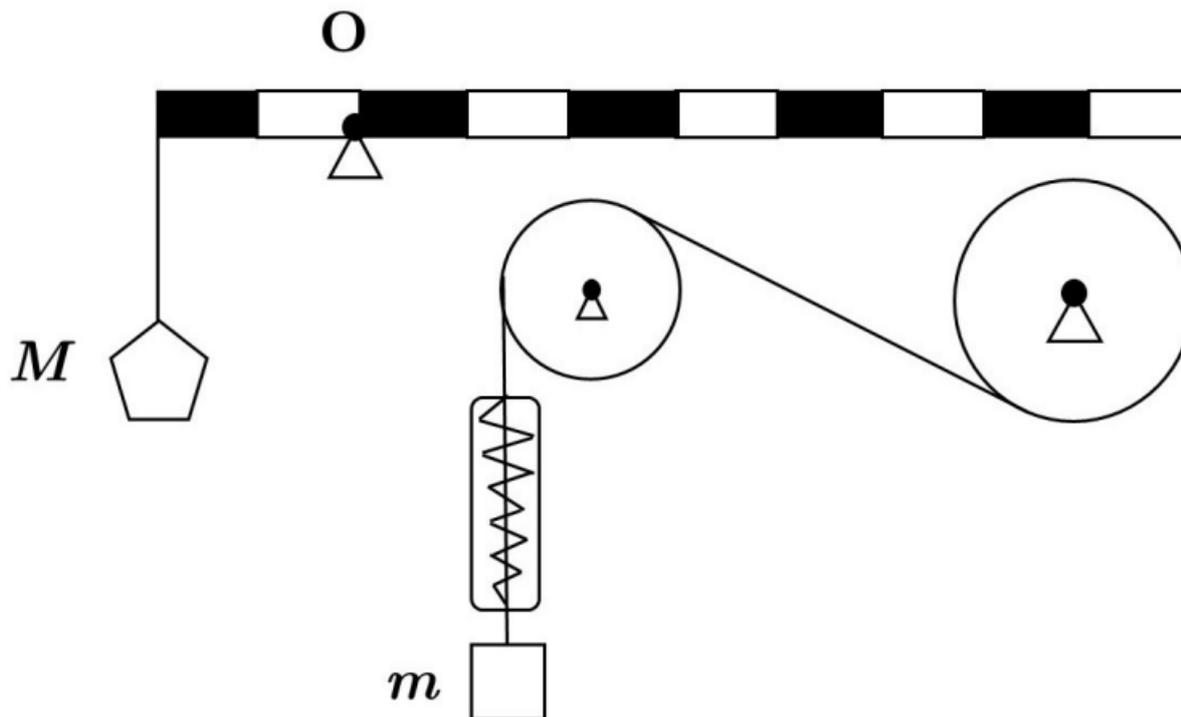
Сила упругости пружины динамометра (вес куба в воде):  $P_{\text{с}} = P - F_{\text{арх.}} = 25\text{Н} - 10\text{Н} = 15\text{Н}.$

Натяжение троса  $T = 15\text{Н} \cdot 4 = 60\text{Н}$ , новая масса груза  $M = \frac{T}{g} = \frac{60\text{Н}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 6\text{кг}.$

### Задание № 3.2

#### Общее условие:

Лёгкий рычаг прикреплен к неподвижной опоре  $O$  с помощью шарнира. К рычагу на невесомом динамометре подвешен куб с ребром 10 см. Рычаг удерживается в горизонтальном положении с помощью троса, перекинутого через неподвижные блоки. К концу троса прикреплен груз массой  $M$ . Трения нет.



#### Условие:

Определите массу  $m$  куба, если показание динамометра составляет 45 Н. Ускорение свободного падения  $g = 10$  Н/кг. Ответ выразите в килограммах, округлите до десятых.

**Ответ:** 4.5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

#### Условие:

Определите плотность куба. Ответ выразите в  $\text{г/см}^3$ , округлите до десятых.

**Ответ:** 4.5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Определите удлинение пружины динамометра. Жёсткость пружины  $k = 900$  Н/м. Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

**Ответ:** 5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Чему должна быть равна масса  $M$  груза, чтобы рычаг находился в равновесии в горизонтальном положении? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

**Ответ:** 18

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

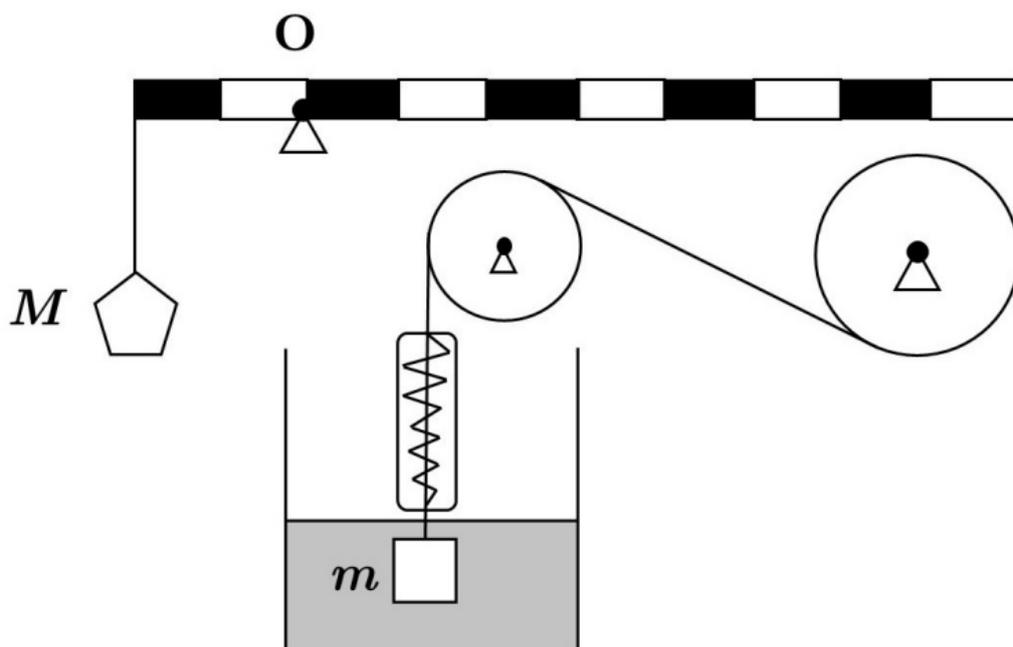
Определите натяжение троса. Ускорение свободного падения  $g = 10$  Н/кг. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

**Ответ:** 180

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Куб полностью поместили в наполненный водой аквариум так, что он не касается дна и стенок ёмкости. Плотность воды составляет  $1$  г/см<sup>3</sup>.



Нарушилось ли равновесие рычага?

**Варианты ответы:**

- Да
- Нет

**Правильный ответ:**

- Да

**Точное совпадение ответа — 1 балла**

**Условие:**

Как надо изменить массу  $M$  груза, чтобы рычаг остался в горизонтальном положении?

**Варианты ответы:**

- Увеличить
- Уменьшить
- Оставить без изменений

**Правильный ответ:**

- Уменьшить

**Точное совпадение ответа — 1 балла**

**Условие:**

Чему теперь должна быть равна масса  $M$  груза? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

**Ответ:** 14

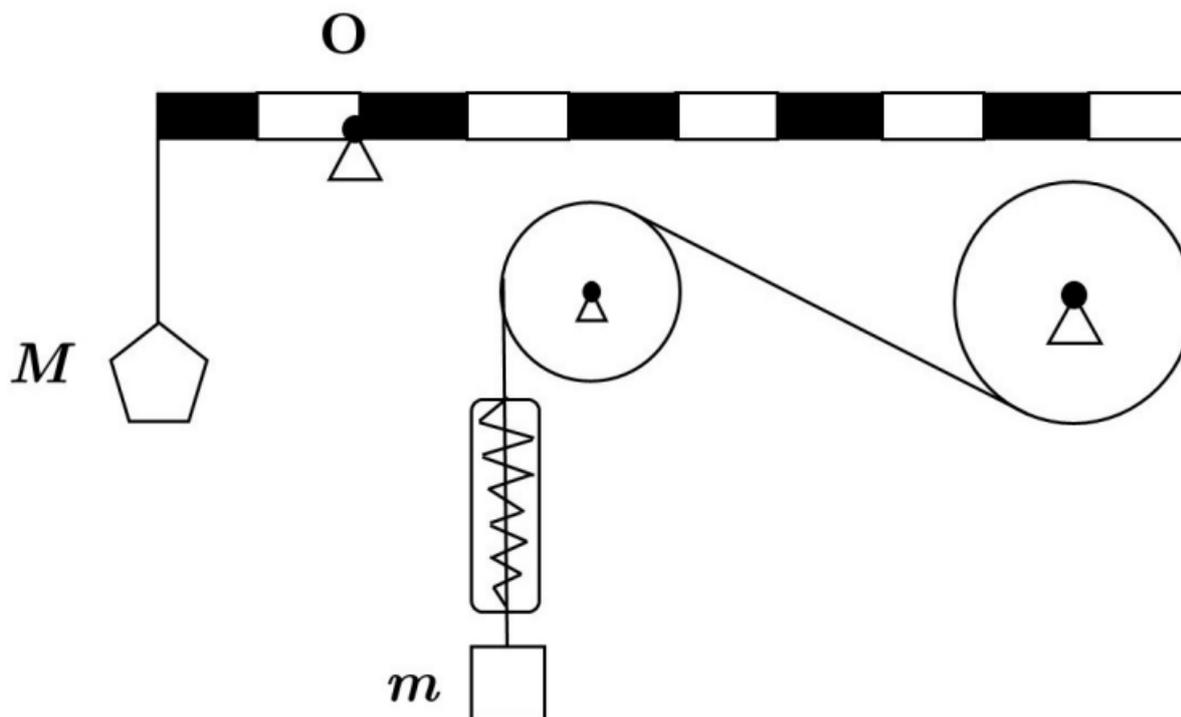
**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение по аналогии с заданием №3.1*

### Задание № 3.3

#### Общее условие:

Лёгкий рычаг прикреплен к неподвижной опоре  $O$  с помощью шарнира. К рычагу на невесомом динамометре подвешен куб с ребром 10 см. Рычаг удерживается в горизонтальном положении с помощью троса, перекинутого через неподвижные блоки. К концу троса прикреплен груз массой  $M$ . Трения нет.



#### Условие:

Определите массу  $m$  куба, если показание динамометра составляет 55 Н. Ускорение свободного падения  $g = 10$  Н/кг. Ответ выразите в килограммах, округлите до десятых.

**Ответ:** 5.5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

#### Условие:

Определите плотность куба. Ответ выразите в  $\text{г/см}^3$ , округлите до десятых.

**Ответ:** 5.5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Определите удлинение пружины динамометра. Жёсткость пружины  $k = 1100$  Н/м. Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

**Ответ:** 5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Чему должна быть равна масса  $M$  груза, чтобы рычаг находился в равновесии в горизонтальном положении? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

**Ответ:** 22

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

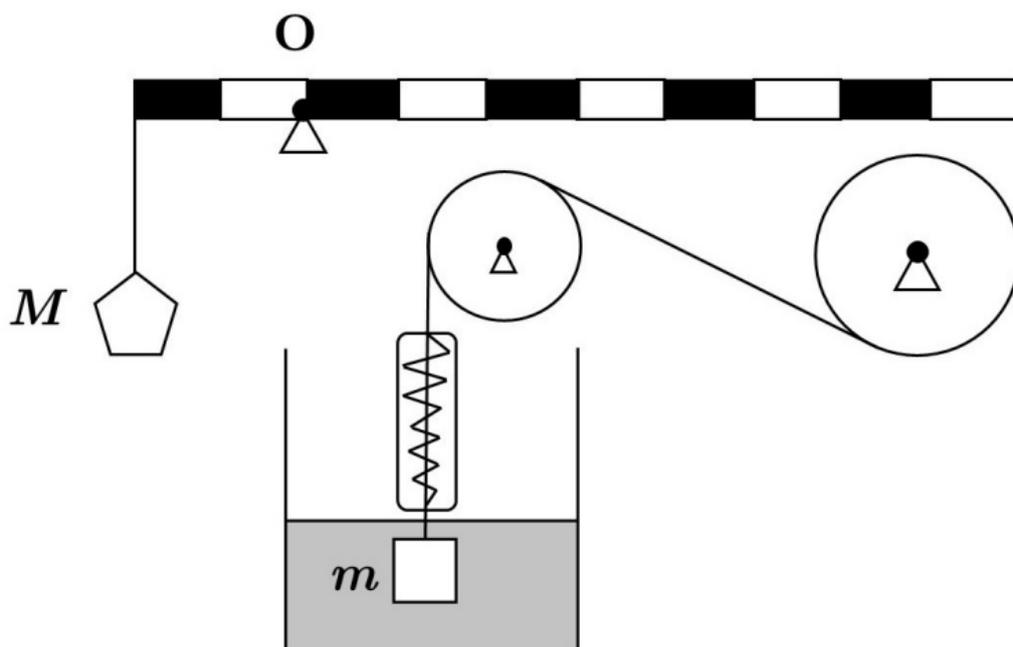
Определите натяжение троса. Ускорение свободного падения  $g = 10$  Н/кг. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

**Ответ:** 220

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Куб полностью поместили в наполненный водой аквариум так, что он не касается дна и стенок ёмкости. Плотность воды составляет  $1$  г/см<sup>3</sup>.



Нарушилось ли равновесие рычага?

**Варианты ответы:**

- Да
- Нет

**Правильный ответ:**

- Да

**Точное совпадение ответа — 1 балла**

**Условие:**

Как надо изменить массу  $M$  груза, чтобы рычаг остался в горизонтальном положении?

**Варианты ответы:**

- Увеличить
- Уменьшить
- Оставить без изменений

**Правильный ответ:**

- Уменьшить

**Точное совпадение ответа — 1 балла**

**Условие:**

Чему теперь должна быть равна масса  $M$  груза? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

**Ответ:** 18

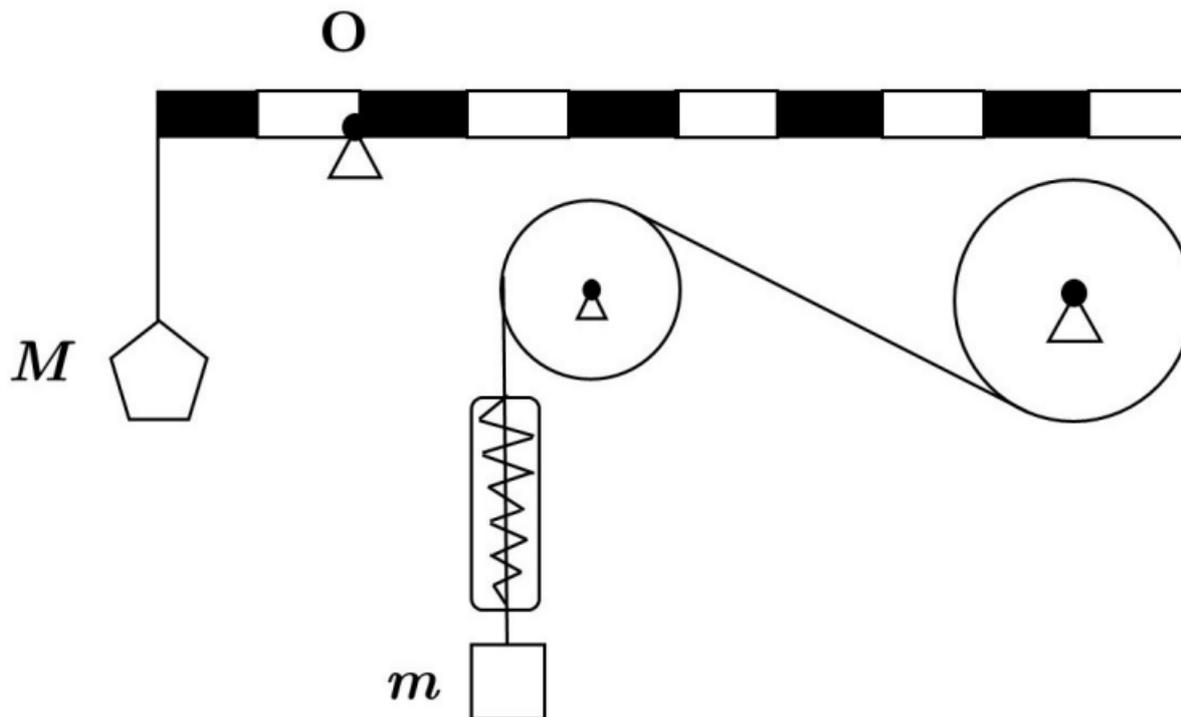
**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение по аналогии с заданием №3.1*

### Задание № 3.4

**Общее условие:**

Лёгкий рычаг прикреплен к неподвижной опоре  $O$  с помощью шарнира. К рычагу на невесомом динамометре подвешен куб с ребром 10 см. Рычаг удерживается в горизонтальном положении с помощью троса, перекинутого через неподвижные блоки. К концу троса прикреплен груз массой  $M$ . Трения нет.



**Условие:**

Определите массу  $m$  куба, если показание динамометра составляет 65 Н. Ускорение свободного падения  $g = 10$  Н/кг. Ответ выразите в килограммах, округлите до десятых.

**Ответ:** 6.5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Определите плотность куба. Ответ выразите в  $\text{г/см}^3$ , округлите до десятых.

**Ответ:** 6.5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Определите удлинение пружины динамометра. Жёсткость пружины  $k = 1300$  Н/м. Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

**Ответ:** 5

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Чему должна быть равна масса  $M$  груза, чтобы рычаг находился в равновесии в горизонтальном положении? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

**Ответ:** 26

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

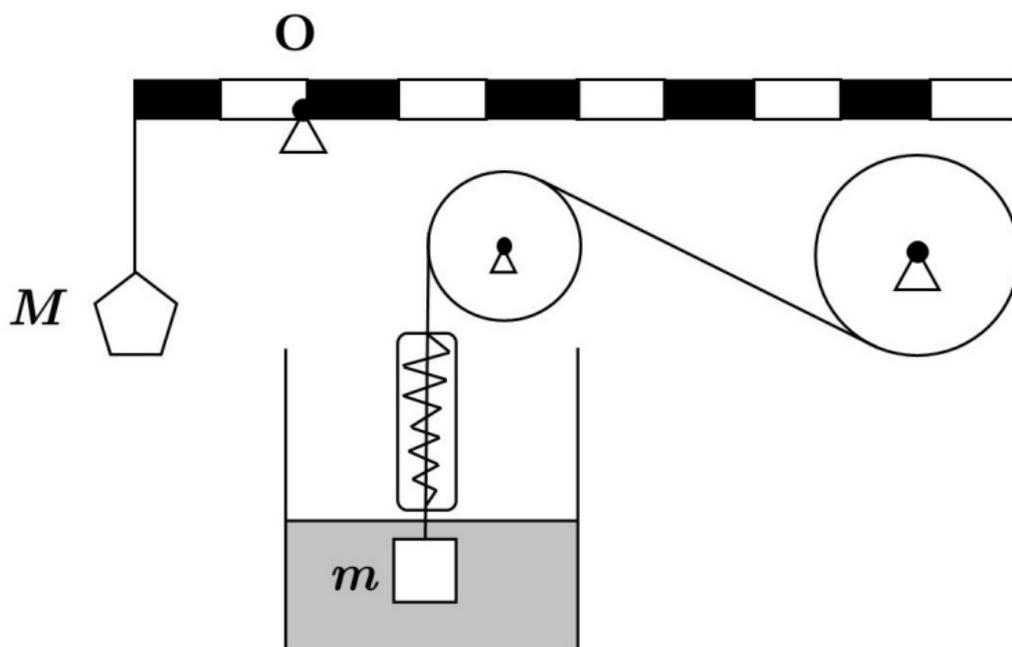
Определите натяжение троса. Ускорение свободного падения  $g = 10$  Н/кг. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

**Ответ:** 260

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Куб полностью поместили в наполненный водой аквариум так, что он не касается дна и стенок ёмкости. Плотность воды составляет  $1$  г/см<sup>3</sup>.



Нарушилось ли равновесие рычага?

**Варианты ответы:**

- Да
- Нет

**Правильный ответ:**

- Да

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Как надо изменить массу  $M$  груза, чтобы рычаг остался в горизонтальном положении?

**Варианты ответы:**

- Увеличить
- Уменьшить
- Оставить без изменений

**Правильный ответ:**

- Уменьшить

**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Чему теперь должна быть равна масса  $M$  груза? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

**Ответ:** 22

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение по аналогии с заданием №3.1*