

КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ
ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике
2021/2022 учебный год
7 класс

1. В древней Японии одной из мер объёма считался «коку». Исторически он определяется как среднее количество риса, потребляемое одним человеком в течение одного года. Другой распространённой мерой объёма был принят «то», равный 18 л. Сколько мешков риса в год потребляла семья из 8 человек, если в 1 мешок помещалось 80 л риса? Один коку равен десяти то.

РЕШЕНИЕ:

$$1 \text{ коку} = 10 \text{ то} = 180 \text{ л}$$

По условию, в год семья из 8 человек потребляет 8 коку риса, то есть 1440 л.

Следовательно, учитывая вместимость мешка, их потребуется $1440/80 = 18$

ОТВЕТ: 18 мешков

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

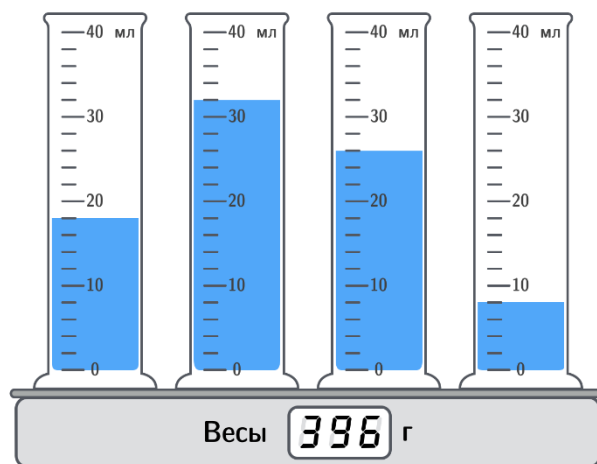
Найдена связь между коку и л - 3 б

Определено количество литров риса в год - 3б

Определено количество мешков в год - 4б

ВСЕГО: 10б

2. На весах стоят четыре одинаковых мензурки, наполненные разным количеством воды. Что покажут весы, если убрать мензурки с наибольшим и наименьшим количеством воды? Масса 1 мл воды составляет 1 г.



РЕШЕНИЕ: Показания весов представляют собой сумму масс воды в мензурках и массу четырех пустых мензурок.

Масса всей воды в мензурках $18 \text{ г} + 32 \text{ г} + 26 \text{ г} + 8 \text{ г} = 84 \text{ г}$, следовательно, масса четырех одинаковых мензурок $396 \text{ г} - 84 \text{ г} = 312 \text{ г}$. Поэтому масса одной мензурки

$$312 \text{ г} / 4 = 78 \text{ г}.$$

Поэтому, убирая мензурки с наибольшим и наименьшим количеством воды, мы убираем массу $(78 \text{ г} + 32 \text{ г}) + (78 \text{ г} + 8 \text{ г}) = 196 \text{ г}$, следовательно, весы покажут $396 \text{ г} - 196 \text{ г} = 200 \text{ г}$.

Можно сразу посчитать массу оставшихся на весах мензурок: $(78 \text{ г} + 18 \text{ г}) + (78 \text{ г} + 26 \text{ г}) = 200 \text{ г}$.

ОТВЕТ: 200 г.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

Определена масса всей воды в мензурках – 26

Определена масса одной пустой мензурки – 46

Определена убираемая с весов масса – 26

Определены показания весов – 26

ИЛИ

Определена оставшаяся на весах масса – 26

Определены показания весов – 26

ВСЕГО: 106

3. Крош, Бараш и Ньюша одновременно увидели вспышку молнии. Крош услышал звук грома через 8 с после вспышки, а Бараш и Ньюша – на 2 с позже. Найдите расстояние между смешариками, если они находились на одной прямой с точкой, куда ударила молния. Считать, что скорость звука составляет 340 м/с, а свет распространяется мгновенно.

РЕШЕНИЕ: учитывая условие, определим, на каком расстоянии от места вспышки молнии находились Крош (К), Бараш (Б) и Ньюша (Н):

$$К - 340 \text{ м/с} \cdot 8 \text{ с} = 2720 \text{ м}$$

$$Б - 340 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ с} = 3400 \text{ м}$$

$$Н - 340 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ с} = 3400 \text{ м}$$

Расстояния между парами смешариков зависят от их местоположения на прямой, проходящей через них и точку, куда ударила молния. Рассмотрим все варианты.

Б и Н находятся в одном месте. Тогда расстояние БН равно нулю. Расстояние БК и НК будут одинаковыми и равными $3400 \text{ м} - 2720 \text{ м} = 680 \text{ м}$, если смешарики находятся в одной стороне от места удара молнии и равными $2720 \text{ м} + 3400 \text{ м} = 6120 \text{ м}$, если они находятся по разные стороны от места удара молнии.

Б и Н находятся в разных местах. Тогда расстояние БН равно $3400 \text{ м} + 3400 \text{ м} = 6800 \text{ м}$. В зависимости от их расположения относительно К возникает два варианта: Б ближе к К, тогда БК равно $3400 \text{ м} - 2720 \text{ м} = 680 \text{ м}$, НК равно $2720 \text{ м} + 3400 \text{ м} = 6120 \text{ м}$ и Н ближе к К, тогда НК равно $3400 \text{ м} - 2720 \text{ м} = 680 \text{ м}$, а БК равно $2720 \text{ м} + 3400 \text{ м} = 6120 \text{ м}$.

$$\text{ОТВЕТ: } БН = 0, БК = НК = 680 \text{ м}$$

$$БН = 0, БК = НК = 6120 \text{ м}$$

$$БН = 6800 \text{ м}, БК = 680 \text{ м}, НК = 6120 \text{ м}$$

$$БН = 6800 \text{ м}, БК = 6120 \text{ м}, НК = 680 \text{ м}$$

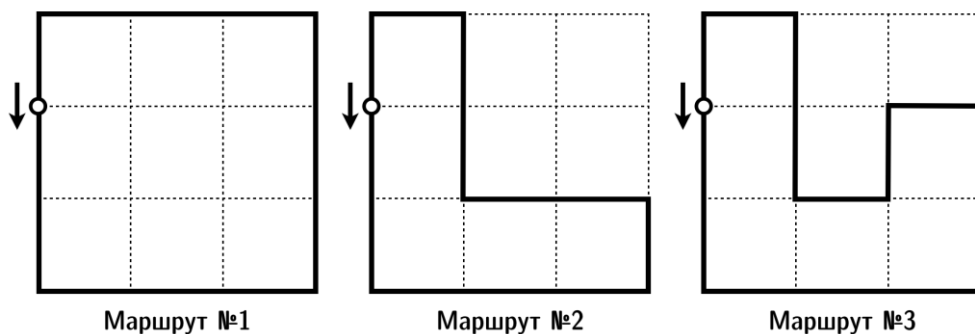
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

Определены расстояния от места удара молнии до каждого из смешариков – 2б

Определены расстояния между парами смешариков – по 2 б за каждый вариант

ВСЕГО: 10б

4. Для исследования ровной поверхности планеты использовался робот, который может либо ехать прямо, причём всегда с одной и той же скоростью, либо поворачиваться на месте, также с одной и той же скоростью вращения. Робот исследовал квадратный участок, разделённый на девять маленьких одинаковых квадратов. На рисунках толстыми линиями показаны различные маршруты робота с указанием начальной точки движения. На движение по первому маршруту ушло 2 часа 8 минут, а по второму – 2 часа 18 минут. Сколько времени ушло на прохождение маршрута №3, если скорость прохождения прямого участка уменьшилась втрое, а скорость поворота вдвое увеличилась?



РЕШЕНИЕ: На первом и втором маршрутах робот прошел по 12 прямым участкам и свершил 4 и 6 поворотов соответственно. Так как скорость движения на прямых участках была одинакова (соответственно, на их прохождение потрачено одинаковое количество времени), различие во времени прохождения маршрутов обусловлено разным количеством поворотов: 2 ч 18 мин – 2 ч 8 мин = 10 мин, столько времени ушло на 2 дополнительных поворота. Следовательно, один поворот робот совершал за 5 мин. Теперь можно подсчитать, сколько времени робот тратил на прохождение одного прямого участка. Например, для первого маршрута: $(2 \text{ ч } 8 \text{ мин} - 4 \text{ пов} \cdot 5 \text{ мин/пов}) / 12 = 9 \text{ мин/уч.}$

На третьем маршруте робот прошел 14 прямых участков и совершил 8 поворотов. С учетом изменения скоростей движения и поворотов, на каждый прямой участок он потратил втрое большее время, т.е. 27 мин/уч, а на каждый поворот вдвое меньшее, т.е. 2,5 мин/пов. Поэтому, общее время, затраченное на третий маршрут $14 \text{ уч} \cdot 27 \text{ мин/уч} + 8 \text{ пов} \cdot 2,5 \text{ мин/пов} = 398 \text{ мин} = 6 \text{ ч } 38 \text{ мин}$

ОТВЕТ: 398 мин или 6 ч 38 мин

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

Определено время одного поворота – 26

Определено время прохождения одного прямого участка – 26

Определено время одного поворота на третьем маршруте – 26

Определено время прохождения одного прямого участка на третьем маршруте – 26

Определено время прохождения третьего маршрута – 26

ВСЕГО: 106