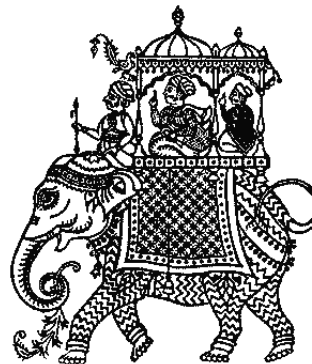


Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
Свердловская область
2014-2015 учебный год
7 класс

Решение задач, рекомендации по проверке

Задача 1. Персонажам романа Ж.Верна «Вокруг света за 80 дней» Филеасу Фоггу и Паспорту часть пути от Бомбея до Калькутты пришлось проделать на поезде, а оставшуюся часть на слоне. Расстояние от Бомбея до Калькутты составляет 1665км. На поезде они ехали 1,5 суток и столько же времени на слоне. Расстояние, которое проделали путешественники на слоне, составляет 80км. Найти среднюю скорость поезда, слона и среднюю скорость путешественников на всем пути.



Задача 1.

Возможное решение. 1) Определим расстояние, проделанное путешественниками на поезде:

$$S_p = S_t - S_c$$

- $S_p = 1665 - 80 = 1585$ км

2) Найдем среднюю скорость поезда: $\langle v_p \rangle = S_p / T_p = 1585 / 36 \approx 44$ км/ч

3) Найдем среднюю скорость слона: $\langle v_c \rangle = S_c / T_p = 80 / 36 \approx 2.22$ км/ч

4) Найдем среднюю скорость на всем пути

$$\langle v \rangle = \frac{S}{t_p + t_c} = \frac{1665}{72} \approx 23.125 \text{ км/ч}$$

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Приведены правильные ответы в системных единицах и дано полное объяснение полученного решения	10
Определена только средняя скорость движения поезда	+4
Определена средняя скорость движения поезда или слона	+3
Найдено только расстояние, пройденное на поезде	+1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям	0

Задача 2. Две подружки Алиса и Василиса пошли одновременно навстречу друг другу из одного конца школьного коридора (А) в другой (В) и встретились на расстоянии L от начала коридора А, из которого вышла Алиса. Затем они дошли до противоположных им концов коридора, развернулись и пошли назад. Вторая их встреча произошла на расстоянии $3/4 L$ от начала коридора (В), из которого выходила Василиса. Найти длину школьного коридора, если скорости подружек одинаковы и постоянны.

Возможное решение

Пусть расстояние АВ равно x . Тогда, очевидно, что сумма расстояний, пройденных девочками до первой встречи, равна x , а до второй встречи - $3x$. Действительно, до второй встречи

каждая из них доедет до конца коридора (в сумме $2x$), и проедет расстояние от него до места встречи с подружкой. Поэтому, с одной стороны, Алиса, пройдет до второй встречи расстояние $3L$, с другой это расстояние равно расстоянию между концами коридора плюс расстоянию от конца коридора до точки второй встречи. Отсюда

$$3l = 3/4L + x \quad \Rightarrow \quad x = 9L/4$$

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Дан правильный ответ. Проведены все необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу. Записанный ответ содержит указание размерности искомой величины.	10
Найден путь, пройденный Алисой	7
найденно, что сумма расстояний, пройденных девочками до второй встречи, равна x	3
найденно, что сумма расстояний, пройденных девочками до первой встречи, равна x	2
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям	0

Задача 3. Крокодил Гена ездит на работу в зоопарк на автобусе, который всегда ходит точно по расписанию. Домик Гены стоит около дороги между остановками А и В на расстоянии l от остановки А. Автобус едет в направлении от А к В с постоянной скоростью V . Найдите, за какой минимальный промежуток времени до прибытия автобуса на остановку В Гена должен выходить из дома, чтобы успеть на него, если крокодил ходит со скоростью U , а время, в течение которого автобус стоит на остановке, пренебрежимо мало. Расстояние между остановками равно L .



Возможное решение

1) Если Гена идет к остановке А, то он должен выйти за время $t=l/U$ до прибытия автобуса на эту остановку, т.е. за время

$$t_1 = L/V + l/U$$

до прибытия автобуса на остановку В.

2) Если он идет к остановке В, то ему надо выйти за время

$$t_2 = (L - l)/U$$

. Для ответа на вопрос задачи нужно выбрать минимальное время из t_1 и t_2 . Пусть $t_1 > t_2$, т.е.

$$L/V + l/U > (L - l)/U$$

Решая это неравенство, находим:

$$\frac{l}{l} = \frac{1 - U/V}{2}$$

При значениях параметров, удовлетворяющих этому условию, Гена должен идти ко второй остановке (В), в противном случае – к первой (А).

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Приведён (описан) правильный алгоритм действий, указаны все определения, применение которых необходимо для решения задачи. Проведены все необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному ответу.	10
Правильно записаны необходимые определения, применение которых необходимо для решения задачи, проведены необходимые преобразования но в вычислениях допущены арифметические ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены до конца.	7
Представлена догадка, что лист в клеточку = бумажная линейка, определен объем внешнего цилиндра без других преобразований с их использованием, направленные на решение задачи и получение ответа.	5
Представлена только догадка, что лист в клеточку = бумажная линейка,	2
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям	0

Задача 4. На раскопках древнего Вавилона Алиса и Василиса обнаружили глиняная табличку, пролежавшую в Земле более 4000 лет. Алиса расшифровала древнюю запись : Площадь А, состоящая из суммы площадей двух квадратов, составляет 1000. Сторона одного из квадратов составляет уменьшенные на 10 две трети стороны другого квадрата. Площадь же меньшего из квадратов и тут запись обрывается из-за скола на глиняной табличке.

-Ничего, сказала Василиса и через пять минут продолжила оборванную запись Продолжите и Вы, определив площадь меньшего из квадратов

Решение:

Пусть x -сторона первого квадрата, тогда $2/3x - 10$ сторона второго квадрата. Решим уравнение: $(2/3x - 10)^2 + x^2 = 1000$ или $13x^2 - 120x - 8100 = 0$

$X_1 = 30$, $X_2 = -540/26$ (не проходит)

30-сторона первого квадрата $2/3x - 10 = 2/3 \cdot 30 - 10 = 10$

10- сторона второго квадрата

Площадь 100 Ответ: 100

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Приведёно правильное решение задачи, дан ответ на вопрос задачи.	10
Дано правильное решение квадратного уравнения и выбран нужный корень, определена сторона меньшего квадрата	7
Дано правильное решение квадратного уравнения, но не выбран нужный корень	5
Высказана только догадка, как можно найти стороны квадратов	3
Остальные случаи	0