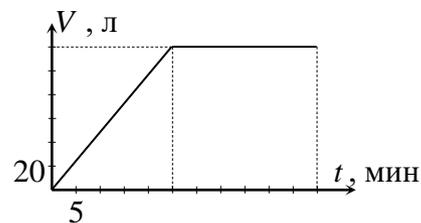


**Решения и критерии оценивания**  
**Отборочный тур олимпиады «Росатом», 2023-2024 учебный год,**  
**Олимпиада памяти И.В.Савельева, физика, 7 класс**

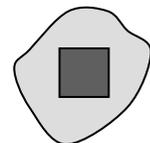
1. Из двух городов А и В, находящихся на расстоянии  $S$ , навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля. Первый движется со скоростью  $v$ , второй –  $2v$ . С момента, когда они встретились, первый поехал со скоростью  $2v$ , второй – со скоростью  $v$  (в тех же направлениях). Через какое время автомобили приедут в пункты назначения?

2. Винни-Пух принимал ванну. Когда ванна была частично заполнена, Винни вспомнил, что съел не весь мед у Кролика, выскочил из ванны и побежал к Кролику, забыв закрыть кран. Когда Винни-Пух вернулся, часть воды вылилась. Дан график зависимости объема воды в ванне от времени. Найти: объем воды, которая вылилась из ванны.

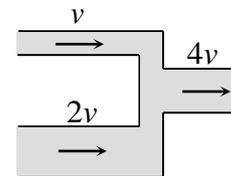


3. Во время автомобильных гонок победитель, пройдя 50 кругов кольцевой трассы, обогнал второго призера на 2 круга. Известно, что средняя скорость победителя за время прохождения им трассы составила  $v = 100$  км/ч. Какова средняя скорость второго призера за это время?

4. Масса тела из пластилина, внутри которого находится железный кубик со стороной  $a = 3$  см, составляет  $M = 285$  г (см. рисунок). Найти его объем. Плотность железа  $\rho_1 = 7,87$  г/см<sup>3</sup>, плотность пластилина  $\rho_2 = 1,2$  г/см<sup>3</sup>.



5. Вода течет по двум соединяющимся трубкам с площадями сечений  $S$  и  $3S$  со скоростями  $v$  и  $2v$ , и втекает в одну выходную трубу. Скорость воды в выходной трубе –  $4v$ . Найти площадь поперечного сечения выходной трубы  $S_1$ .



## Решения и критерии оценивания решений задач

1. От момента встречи до пунктов назначения первый автомобиль повторит движение второго, а второй автомобиль – движение первого. А поскольку от выхода из «своих» городов до встречи автомобили двигаются время

$$t = \frac{S}{v + 2v} = \frac{S}{3v},$$

то автомобили придут в пункты назначения (первый – в город В, второй – в город А) одновременно через удвоенное указанное время

$$t_{1,2} = \frac{2S}{3v}$$

после своего выхода из городов А и В.

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильное использование формулы «расстояние-время-скорость» - 1 балл

2. Правильно найдено время от выхода до встречи автомобилей – 2 балл

3. Утверждение, что движение автомобилей после встречи повторяет их движение до встречи (с перестановкой номеров автомобилей) – 1 балл

4. Правильный ответ – 1 балл

Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.

2. По графику заключаем, что от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 25$  минут ванна заполнялась (увеличивался объем воды), от  $t_2 = 25$  минут до  $t_3 = 55$  минут объем воды в ванне не менялся, следовательно, ванна была заполнена полностью, а вся вода, которая поступала из крана, вытекала.

По первому участку графика найдем скорость поступления воды из крана. Поскольку полный объем ванны  $V = 120$  л был заполнен за время  $t_2$ , то скорость поступления воды из крана равна

$$v = \frac{V}{t_2} = 4,8 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

А так вся вода, поступившая между моментами  $t_2$  и  $t_3$  вылилась из ванны, то объем этой воды равен

$$V_{\text{выл}} = v(t_3 - t_2) = \frac{V(t_3 - t_2)}{t_2} = 144 \text{ л.}$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Использование графика для анализа событий, происходящих с Винни-Пухом - 1 балл

2. Правильное определение момента времени, когда вода стала вытекать из ванны – 1 балл

3. Правильно использована формула, аналогичная формуле «расстояние-время-скорость», но не для пройденного расстояния, а для объема вытекшей из крана воды – 1 балл

4. Правильно определена скорость наполнения ванны – 1 балл

5. Правильный ответ – 1 балл

Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.

3. Пусть длина одного круга на трассе равна  $S$ , а время, которое затратил на прохождение всей трассы победитель равно  $t$ . Тогда согласно определению средней скорости средняя скорость победителя составляет

$$v_{cp,1} = v = \frac{50S}{t}$$

За это же время второй призер прошел на 2 круга меньшее расстояние, поэтому его средняя скорость за это время составляет

$$v_{cp,2} = \frac{48S}{t}$$

Выражая из первой формулы отношение  $S/t$  и подставляя его во вторую, получим

$$v_{cp,2} = \frac{48}{50}v = 96 \text{ км/час}$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильное определение средней скорости - 1 балл
2. Правильно определена средняя скорость победителя – 1 балл
3. Правильная связь средней скорости победителя и призера – 1 балл
4. Правильная формула для средней скорости призера – 1 балл
5. Правильный ответ – 1 балл

**Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.**

4. Очевидно, объем  $V$  тела складывается из объема железного кубика  $V_1$  и объема собственно пластилина  $V_2$

$$V = V_1 + V_2$$

Объем железного кубика находится через его линейные размеры  $V_1 = a^3$ . Объем пластилина найдем через его массу. Поскольку масса  $m_1$  кубика есть  $m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 a^3$ , то масса пластилина определяется соотношением

$$m_2 = M - m_1 = M - \rho_1 a^3.$$

Отсюда находим

$$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{M}{\rho_2} - \frac{\rho_1 a^3}{\rho_2}$$

Теперь получаем окончательно

$$V = a^3 + \frac{M}{\rho_2} - \frac{\rho_1 a^3}{\rho_2} = \frac{M}{\rho_2} - a^3 \left( \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_2} \right) = 87,4 \text{ см}^3.$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

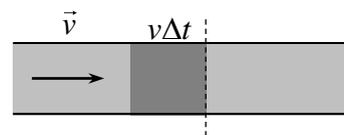
1. Правильное утверждение, что объем тела равен сумме объемов железа и пластилина - 1 балл
2. Правильное использование определения средней плотности составного тела – 1 балл
3. Правильно найден объем пластилина – 1 балл
4. Правильная окончательная формула для объема тела – 1 балл
5. Правильная – 1 балл

**Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.**

5. Рассмотрим воду, расположенную между двумя сечениями труб, которые показаны на рисунке пунктирными линиями. Так как у воды не меняется плотность, и не меняется объем выделенного участка воды, то масса воды, находящейся между выделенными сечениями, не меняется с течением

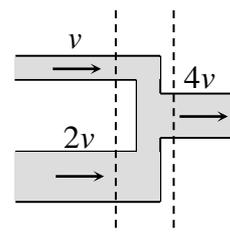
времени, несмотря на то, что вода течет. А это значит, что массы воды, вытекающей в выделенный участок за некоторый интервал времени, и вытекающей из него за тот же интервал, одинаковы. Найдем эти массы и приравняем их друг другу.

Рассмотрим трубку, площадью сечения  $S$ , по которой течет жидкость со скоростью  $v$  (см. рисунок). Так как скорость всех элементов жидкости  $v$ , за интервал времени  $\Delta t$  сечение трубы (показано пунктиром на рисунке) пересекут те элементы жидкости, которые находятся на расстоянии, меньшем чем  $v\Delta t$  (выделены более темным на рисунке). Их масса равна произведению плотности жидкости  $\rho$  на объем этих элементов жидкости  $Sv\Delta t$ :



$$m = \rho Sv\Delta t$$

Вернемся теперь к задаче. Так как в участок воды, расположенный между двумя пунктирными прямыми на первом рисунке, вытекает вода по двум трубкам площадью сечения  $S$  и  $3S$  со скоростями  $v$  и  $2v$  соответственно, в него за некоторый интервал времени  $\Delta t$  вытекает масса воды



$$m_{\text{втек}} = \rho Sv\Delta t + \rho 3S2v\Delta t = 7\rho Sv\Delta t$$

а вытекает по одной трубке масса воды

$$m_{\text{вытек}} = \rho S_1 4v\Delta t$$

где  $S_1$  - искомая площадь выходной трубки. Приравнивая эти массы, находим

$$S_1 = \frac{7}{4}S$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильная идея решения – масса воды, подходящая к разветвлению труб, равна массе воды уходящей от разветвления (баланс массы) - 1 балл
2. Правильно найдены массы воды, пересекающая за некоторый интервал времени сечение трубы – 2 балла
3. Правильное уравнение баланса массы – 1 балл
4. Правильный ответ – 1 балл

Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.

**Оценка работы**

Оценка работы складывается из оценки задач. Максимальная оценка – 25 баллов. Допустимыми являются все целые оценки от 0 до 25.

**Решения и критерии оценивания**  
**Отборочный тур олимпиады «Росатом» на региональных площадках, 2 комплект**  
**2023-2024 учебный год, физика, 7 класс**

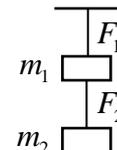
1. Когда открывают банку с домашними консервированными помидорами, часто наблюдают следующий эффект. Если до открывания банки помидоры плавали, то сразу после открывания начинают тонуть. Объясните это явление.

2. Во время соревнований по автомобильным гонкам победитель, пройдя 60 кругов, обогнал второго призера на 2 круга. Какова средняя скорость движения второго автомобиля на всей дистанции, если средняя скорость первого 120 км/ч. Все свои круги каждый автомобиль проходит одинаково.

3. Два груза подвешены на двух легких веревках, так, как показано на рисунке.

Отношение сил натяжения верхней и нижней веревки известно:  $F_1 : F_2 = 3 : 1$ . Найдите

отношение масс верхнего и нижнего грузов  $m_1 : m_2$ .



4. Команда из трех спортсменов должна пройти по определенному маршруту за минимальное время. Длина маршрута  $l = 18$  км. Спортсмены могут бежать со скоростью  $v = 15$  км/ч, или ехать на велосипеде со скоростью  $3v$ . При этом на команду полагается только один одноместный велосипед. Предложите стратегию движения на маршруте, обеспечивающую минимальное время его прохождения, и найдите это минимальное время. Время прохождения маршрута командой определяется по последнему пришедшему к финишу спортсмену.

5. Два друга решили сосчитать количество ступенек эскалатора, находящихся между входом и выходом с него. Они одновременно ступили на эскалатор, причем в то время, как один делал два шага, другой делал один шаг (все шаги делались на следующую ступеньку - через ступеньки никто из них не перескакивал). Чтобы дойти до верхнего конца эскалатора, тому кто шагал быстрее, пришлось сделать 28 шагов, другому - 21 шаг. Сколько ступенек имеет эскалатор снизу доверху?

## Решения и критерии оценивания решений задач

1. Поскольку банки закрывают горячими, давление внутри банки несколько меньше атмосферного. Поэтому все законсервированные фрукты или овощи имеют больший объем (и соответственно меньшую среднюю плотность), чем обычно. Особенно значительным этот эффект бывает для помидоров, которые имеют пустоты внутри. При открывании банки, овощи несколько сжимаются, их плотность увеличивается, и они могут тонуть.

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильная идея решения – исследование плотности помидоров до и после открытия банки – 1 балл
2. Ссылка на «закатывание» помидоров горячими и соответственно меньшее давление в банке – 1 балл
3. Увеличение давления окружающего воздуха и сжатие помидоров при открывании банки – 1 балл
4. Правильные конечные рассуждения – 2 балла

2. Среднюю скорость первой машины можно найти как

$$v_1 = \frac{60S}{t_1} = 120 \text{ км/час}$$

где  $S$  – длина одного круга. Средняя скорость второй машины определяется соотношением

$$v_2 = \frac{60S}{t_1 + \Delta t}$$

где  $\Delta t$  – время, за которое вторая машина проходит два круга. По условию за время  $t_1$  вторая машина прошла 58 кругов, а поскольку все свои круги каждая машина проходит за одинаковое время, то  $\Delta t = 2t_1 / 58$ . Отсюда находим

$$v_2 = \frac{58S}{t_1} = \frac{58}{60} v_1 = 116 \text{ км/час}$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильное использование определения средней скорости – 1 балл
2. Правильно найдена средняя скорость первого автомобиля – 1 балл
3. Правильно найдено время движения второго автомобиля – 1 балл
4. Правильная формула для средней скорости второго автомобиля – 1 балл
5. Правильное число для средней скорости второго автомобиля – 1 балл.

3. Верхняя нить удерживает груз массой  $m_1 + m_2$ , и следовательно сила натяжения верхней веревки пропорциональна величине  $m_1 + m_2$ . Нижняя веревка удерживает груз  $m_2$ , поэтому ее сила натяжения пропорциональна величине  $m_2$ . Отсюда имеем

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{1} = \frac{m_1 + m_2}{m_2} = \frac{m_1}{m_2} + 1 \quad \Rightarrow \quad \frac{m_1}{m_2} = 2$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильное использование условия равновесия груза или системы грузов – 1 балл
2. Правильный вывод, что сила натяжения верхней нити равна суммарной силе тяжести, действующей на оба груза, и пропорциональна сумме их масс – 1 балл
3. Правильный вывод, что сила натяжения нижней нити равна силе тяжести, действующей на нижний груз, и пропорциональна его массе – 1 балл
4. Правильный ответ (формула) – 1 балл

**5. Правильный ответ (число) – 1 балл.**

4. Чтобы максимально использовать велосипед, спортсмены должны двигаться так: два бегут, третий едет на велосипеде. Проехав  $1/3$  пути, третий спортсмен оставляет велосипед и дальше бежит. Когда первый и второй спортсмены добегают до велосипеда, один начинает ехать на велосипеде, второй продолжает бежать. Проехав вторую треть пути, тот спортсмен, который едет на велосипеде, оставляет велосипед и дальше бежит. Третий, добежав до велосипеда, начинает ехать на нем. В результате все три спортсмена добегают до пункта назначения одновременно, пробежав  $2/3$  пути и проехав на велосипеде  $1/3$  пути. А время прохождения дистанции равно

$$t = \frac{2l/3}{v} + \frac{l/3}{3v} = \frac{7l}{9v} = 1 \text{ час}$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильная стратегия использования командой велосипеда – 1 балл
2. Правильный вывод, что время движения команды будет минимально, когда все три спортсмена придут к финишу одновременно – 1 балл
3. Правильное использование формулы «расстояние-время-скорость» – 1 балл
4. Правильный ответ (формула) – 1 балл
5. Правильный ответ (число) – 1 балл.

5. Пусть количество ступенек на эскалаторе сверху донизу равно  $N$ , длина каждой ступеньки (вдоль эскалатора) равна  $\Delta l$ , первый друг совершает шаг за время  $\Delta t$ , второй – за время  $2\Delta t$ .

Так как первый друг сделал во время подъема 28 шагов, то он затратил на это время  $28\Delta t$ , а  $N - 28$  ступенек ушли наверх под порожек эскалатора. Поэтому скорость эскалатора равна

$$v_{\text{э}} = \frac{(N - 28)\Delta l}{28\Delta t}$$

Второй сделал 21 шаг, значит за время  $42\Delta t$  под верхний порожек эскалатора ушли  $N - 21$  ступенек. Поэтому скорость эскалатора будет равна

$$v_{\text{э}} = \frac{(N - 21)\Delta l}{42\Delta t}$$

Приравняв эти скорости и решая уравнение относительно  $N$ , получим

$$N = 42$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильное использование формулы «расстояние-время-скорость» – 1 балл
2. Правильно найдена скорость эскалатора через количество шагов первого человека – 1 балл
3. Правильно найдена скорость эскалатора через количество шагов второго человека – 1 балл
4. Правильное уравнение для количества ступеней – 1 балл
5. Правильный ответ (формула и число) – 1 балл.

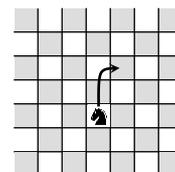
**Оценка работы**

Оценка работы складывается из оценки задач. Максимальная оценка – 25 баллов. Допустимыми являются все целые оценки от 0 до 25.

**Решения и критерии оценивания**  
**Отборочный тур олимпиады «Росатом» на региональных площадках, комплект 1**  
**2023-2024 учебный год, физика, 7 класс**

1. Сто одинаковых кубиков с ребром  $a$  расположены на горизонтальной поверхности вдоль прямой, перпендикулярной стенке. Расстояния между  всеми кубиками и сотым кубиком и стенкой одинаковы и равны  $1,4a$  (см. рисунок). Первый кубик начинают двигать с постоянной скоростью  $v$  к стенке. Через некоторое время он заставит двигаться второй, третий и т.д. кубики. Через какое время сотый кубик коснется стенки? Скорость первого кубика не меняется в течение всего движения.

2. Шахматный конь ходит «буквой г» (см. рисунок). Пусть у нас есть бесконечная шахматная доска, на которой находится один конь. Возможен ли такой путь коня, чтобы через 2023 хода он оказался на исходном поле? Если да, указать этот путь (или алгоритм его построения), если нет, доказать, что такого пути не существует.



3. Автомобиль проехал по некоторому замкнутому пути. Известно, что первую треть пути он проехал с постоянной скоростью  $V_1$ , вторую треть пути – с постоянной скоростью  $V_2$ . С какой постоянной скоростью автомобиль проехал последнюю треть пути, если на движение по второй трети пути он потратил треть всего времени?

4. Когда молодой ученый Михаил Валерьевич Б. идет на работу пешком, а возвращается домой на машине, он затрачивает на дорогу время  $t$ , а когда туда и обратно он едет на машине, на всю дорогу он затрачивает время  $t/4$ . Какое время затратит Михаил Валерьевич Б. на всю дорогу, если и туда, и обратно он пойдет пешком?

5. В куске гранита содержится золотой самородок. Масса и плотность куска составляют  $m = 100$  г и  $\rho = 6$  г/см<sup>3</sup> соответственно. Определить массу самородка. Считать, что в куске есть только гранит и золото. Плотность гранита  $\rho_{гр} = 2,6$  г/см<sup>3</sup>, плотность золота  $\rho_{зол} = 19,3$  г/см<sup>3</sup>.

## Решения и критерии оценивания решений задач

1. В начальный момент времени между ближайшей к стенке гранью первого кубика находятся 99 интервалов  $1,4a$  между кубиками + 1 интервал  $1,4a$  между сотым кубиком и стенкой + 99 кубиков шириной  $a$ . Чтобы сотый кубик коснулся стенки, нужно чтобы первый кубик заставил двигаться второй, второй – третий, ... девяносто девятый – сотый. Поэтому в момент касания сотым кубиком стенки, все интервалы между кубиками пропадут, и между ближайшей к стенке гранью первого кубика и стенкой будут 99 кубиков шириной  $a$ . Поэтому чтобы сотый кубик коснулся стенки, первый кубик должен пройти расстояние  $100 \times 1,4a = 140a$ . А поскольку он двигался с постоянной скоростью, это произойдет через время

$$t = \frac{140a}{v}$$

после начала движения.

### Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)

1. Правильная идея решения – учет размеров кубиков - 1 балл
2. Использована правильная формула «расстояние-время-скорость» – 1 балл
3. Правильно найдено суммарное расстояние между кубиками – 1 балл
4. Правильно найдено расстояние, которое должен пройти первый кубик, чтобы сотый коснулся стенки – 1 балл
5. Правильный ответ – 1 балл

Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.

2. Из приведенного в условии задачи рисунка видно, что при каждом ходе конь меняет цвет клетки, с которой он начинает свой ход. Поэтому по итогам каждого нечетного хода (1-го, 3-го, 5-го и т.д.) конь оказывается на клетке другого цвета по сравнению с той, с которой он начал движение. А по итогам четных ходов (2-го, 4-го, 6-го и т.д.) – на клетке того же цвета. А поскольку число 2023 – нечетное, то по итогам 2023 ходов (как бы их конь не делал) он окажется на клетке другого цвета по сравнению с той, с которой он начал движение. И, следовательно, не может попасть на исходную клетку шахматной доски независимо от того, по какому пути он пойдет.

### Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)

1. Правильная идея решения – учет цвета клетки, на которую ходит шахматный конь - 1 балл
2. Доказано, что при одном ходе шахматного коня цвет клетки меняется – 1 балл
3. Правильный вывод, что в результате нечетного количества ходов цвет клетки, на которой находится шахматный конь, поменяется – 1 балл
5. Правильный ответ – 2 балла

Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.

3. Пусть скорость автомобиля на третьей трети пути равна  $V_3$ , длина каждой трети -  $S$ . Тогда, время, которое автомобиль затратил на весь путь, есть

$$t = \frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2} + \frac{S}{V_3}.$$

На движение по второй трети пути автомобиль затратил время

$$t_2 = \frac{S}{V_2}$$

Поэтому из условия задачи получаем уравнение на скорости автомобиля на разных третях пути:

$$\frac{S}{V_2} = \frac{1}{3} \left( \frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2} + \frac{S}{V_3} \right)$$

Решая это уравнение, получим

$$V_3 = \frac{V_1 V_2}{2V_1 - V_2}$$

При этом для скоростей  $V_1$  и  $V_2$  должно быть выполнено условие

$$2V_1 > V_2$$

(при его невыполнении автомобиль не сможет затратить на прохождении второй трети пути треть всего времени даже при бесконечной скорости  $V_3$ ).

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильное использование формулы «расстояние-время-скорость» - 1 балл
2. Правильная формула для полного времени движения – 1 балл
3. Правильное уравнение, учитывающее, что время, затраченное на вторую треть пути, составляет одну треть полного времени движения – 1 балл
4. Правильный ответ – 1 балл
5. Правильное ограничение (с объяснением) на скорости на первой и второй третях пути 1 балл.

Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.

4. Пусть скорость Михаила Валерьевича на машине равна  $v_1$ , пешком -  $v_2$ , расстояние от дома до работы -  $S$ . Тогда для времени, затраченного на всю дорогу в первом случае (туда – на машине, обратно – пешком), имеем

$$t = \frac{S}{v_1} + \frac{S}{v_2}$$

Когда же и туда, и обратно Михаил Валерьевич едет на машине, он затрачивает на дорогу время

$$\frac{t}{4} = \frac{2S}{v_1}$$

Из этой системы уравнений находим

$$\frac{S}{v_2} = \frac{7t}{8}$$

Поэтому, если Михаил Валерьевич и из дома на работу, и с работы домой пойдет пешком, он затратит на дорогу время

$$t_1 = \frac{2S}{v_2} = \frac{7t}{4}$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильное использование формулы «расстояние-время-скорость» - 1 балл

2. Правильное уравнение для времени, когда М.В. туда едет на машине, а обратно - пешком – 1 балл

3. Правильно уравнение для времени, когда и туда и обратно М.В. идет пешком – 1 балл

4. Правильная связь расстояния до работы, и скорости М.В. – 1 балл

5. Правильный ответ – 1 балл

Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.

5. Пусть масса самородка равна  $m_3$ , масса гранита -  $m_2$ . Тогда для массы и объема куска гранита с самородком выполнены условия

$$m = m_3 + m_2$$

$$V = \frac{m_3}{\rho_3} + \frac{m_2}{\rho_2}$$

где  $V$  - объем куска гранита с золотым самородком. В результате для плотности куска гранита имеем

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{m_3}{\rho_3} + \frac{m - m_3}{\rho_2}}$$

или

$$\rho = \frac{m\rho_3\rho_2}{m\rho_3 - m_3(\rho_3 - \rho_2)}$$

Решая это уравнение относительно массы золотого самородка, получим

$$m_3 = \frac{m\rho_3(\rho - \rho_2)}{\rho(\rho_3 - \rho_2)} = 65,5 \text{ г}$$

**Критерии оценивания решений задачи (максимальная оценка за решение – 5 баллов)**

1. Правильное использование формулы, связывающей массу, плотность и объем - 1 балл

2. Правильные уравнения для массы и объема гранита с самородком через массы и плотности гранита и золота – 1 балл

3. Правильное уравнение для плотности самородка через его массу, массу золота и плотности – 1 балл

4. Правильный буквенный ответ для массы золота – 1 балл

5. Правильное число для массы золота – 1 балл

Оценка за решение задачи равна сумме оценок за перечисленные пункты.

**Оценка работы**

Оценка работы складывается из оценки задач. Максимальная оценка – 25 баллов. Допустимыми являются все целые оценки от 0 до 25.