

Итоговая контрольная работа за курс физики 7 класса

Вариант 1

М **Задание 1.** На рисунке 1.1 изображен термометр, которым медсестра измерила температуру больного. Какую температуру показывает термометр? Повышена она или нет?



Рисунок 1.1

Задание 2. Нить с прикрепленным к ней шаром висит вертикально. Если отклонить ее от вертикального положения на некоторый угол, а затем отпустить, то шар не остановится в положении равновесия, а пройдет его, и нить отклонится в противоположную сторону. Какое механическое свойство тела является причиной прохождения шаром положения равновесия? В чем состоит это свойство?

М **Задание 3.** На рисунке 1.2 показан кассовый чек, выданный Тане в магазине. Определите какой весовой категории нужно купить пакет Тане, чтобы все продукты, купленные ей, уместились в этом пакете.

КАССОВЫЙ ЧЕК НА ПРОДАЖУ №81492				
1	14536	Багет "Весенний" подовой 250 г		
	F:	36.54	*1.000	= 36.54
	СКИДКА	НА СУММУ		= 03.03-
2	45578	Слойка с марципаном новая 75 г		
	F:	18.99	*1.000	= 18.99
	СКИДКА	НА СУММУ		= 05.06-
3	17491	Клементин Марокко/Россия		
	F:	110.23	*0.632 кг	= 69.66
	СКИДКА	НА СУММУ		= 26.12-
4	84430	Сметана Белая Коровка 20 %		
	F:	57.57	*1.000 200 г	= 57.57
5	245043	Творог 3,5 % зерненный с наполн		
	F:	95.45	*1.000 110 г	= 95.45
6	33137	Яблоки свежие сорт Айдаред Ф/х		
	F:	65.78	*0.984 кг	= 64.73
Скидка на чек				34.21
No ДК				272258947
ИТОГО				= 308.73
ИТОГО К ОПЛАТЕ				= 308.73
ИТОГО СКИДКА				= 34.21

Рисунок 1.2

М **Задание 4.** Пользуясь графиком зависимости скорости движения тела от времени, представленным на рисунке 1.3, опишите, какой путь прошло тело при равномерном движении.

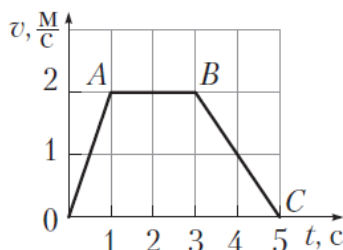


Рисунок 1.3

М Задание 5. Ученики выполняли эксперимент по исследованию зависимости массы от объема тела. Для этого они использовали цилиндры, изготовленные из стали и имеющие разный объем (рис. 1.4). При этом объем цилиндра 1 в два раза больше объема цилиндра 2. Они предположили, что цилиндр бóльшего объема имеет бóльшую массу. Однако, взвешивая цилиндры, ученики заметили, что масса большого цилиндра (цилиндр 1) равна массе маленького цилиндра (цилиндр 2). Они сделали вывод о том, что внутри цилиндра бóльшего объема существует воздушная полость. Чему примерно равно отношение объема полости к объему меньшего цилиндра?

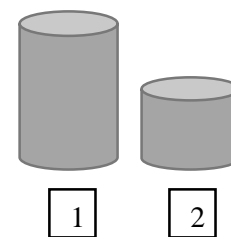


Рисунок 1.4

Задание 6. Папа с сыном решили построить кладовую на даче. Они купили в магазине кирпичи размером $250 \times 120 \times 60$ мм. Сколько штук кирпичей они погрузили на автоприцеп, если масса его увеличилась на 3 т?

М Задание 7. Маша решила провести эксперимент и установить, какие из следующих тел: парафиновая свечка, пробка от масла, железный ключ, алюминиевый шарик, оловянный солдатик, никелевый провод будут тонуть в молоке. В учебнике физики Маша нашла справочник физических свойств различных материалов, представленная в таблице:

Вещество	Плотность, кг/м ³
Алюминий	2700
Молоко цельное	1030
Железо	7800
Парафин	900
Олово	7300
Никель	8900
Пробка	250

А Помогите Маше дать ответ на эксперимент. Ответ кратко обоснуйте.

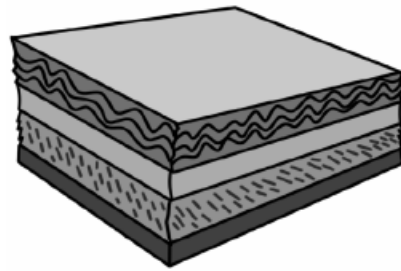
Задание 8. Озеро Харпа находится на Тибетском нагорье на высоте $h = 4400$ м над уровнем моря и считается самым высоким в мире. Определите разность атмосферного давления на уровне моря и на уровне озера. *Считайте, что на каждые 12 м высоты атмосферное давление уменьшается на 1 мм рт. ст.*

М Задание 9. Композитный материал – это неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов, свойства которых сильно различаются (рис. 1.5 а). Первое использование композитного материала относится примерно к 1500 году до нашей эры, когда в Египте и в Месопотамии для постройки зданий начали использовать перемешанные глину с соломой.

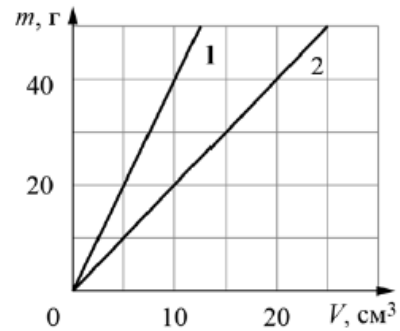
На рисунке 1.5 б показаны графики зависимости массы от объема для двух компонентов композитного материала. В некотором образце этого композитного материала объем первого компонента равен 10 см^3 , а объем второго компонента – 40 см^3 .

1) Определите массу первого компонента в образце композитного материала.

2) Определите среднюю плотность образца композитного материала, если объем образца равен сумме объемов компонентов.



а)



б)

Рисунок 1.5

Задание 10. В лаборатории завода в запаянной колбе из толстого стекла хранилась серная кислота. Перед отправкой серной кислоты в производственный цех завода лаборанту было поручено, не вскрывая колбу, измерить массу серной кислоты. Лаборант определил массу колбы с серной кислотой и внешний объем колбы. Измерения дали результат: $m = 0,240$ кг и $V = 100$ см^3 . Используя справочные данные, лаборант правильно вычислил массу серной кислоты. Плотность серной кислоты $\rho_{\text{ск}} = 1,80$ г/см^3 , плотность стекла $\rho_{\text{к}} = 2,5$ г/см^3 .

- 1) Чему равна масса колбы с серной кислотой, если ее выразить в граммах?
- 2) Определите массу серной кислоты в колбе, если серная кислота заполняла внутреннее пространство колбы практически полностью.
- 3) Во сколько раз масса серной кислоты больше массы пустой колбы? Округлите до сотых. Напишите полное решение этой задачи.

Ответы на вопросы обоснуйте соответствующими рассуждениями или решением задачи.

М **Задание 11.** Летом Дима посещал открытый плавательный бассейн, вокруг которого была сделана дорожка так, как показано на рисунке 1.6.



Рисунок 1.6

- 1) Чему равна площадь поверхности дорожки?
- 2) Определите объем воды в бассейне, если высота уровня воды в нем $h = 180$ см.

А 3) Сколько человек может поместиться в этом бассейне, если нормативно на каждого должно приходиться не менее 5 м^2 площади зеркала воды.

Итоговая контрольная работа за курс физики 7 класса

Вариант 2

- М** **Задание 1.** Соня, Катя и Вика посмотрели на термометры, которые висят в их квартирах (рис. 2.1). Какие из термометров показывают одинаковую температуру? Чему равна эта температура?
- А**

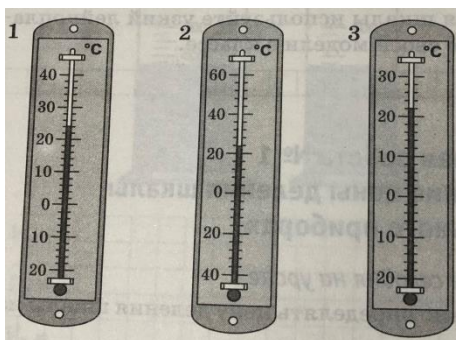


Рисунок 2.1

- Задание 2.** Мальчик, спустившись с горы на санках, какое-то время продолжал движение по горизонтальной поверхности, а затем остановился. Что является причиной остановки мальчика? В чем она состоит?
- А**
- М** **Задание 3.** Варя купила плитку шоколада в магазине и решила узнать ее плотность. Для этого она измерила линейкой размеры шоколадки и узнала необходимые данные с упаковки (рис. 2.2).

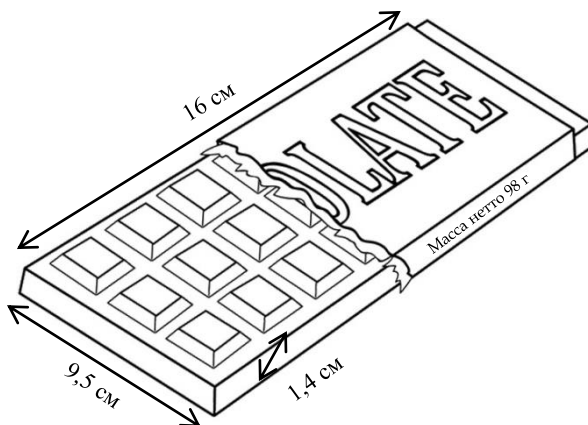


Рисунок 2.2

- М** **Задание 4.** На рисунке 2.3 представлен график скорости движения жука. По графику определите сумму скоростей жука в конце 3-й и 11-й секунд движения.

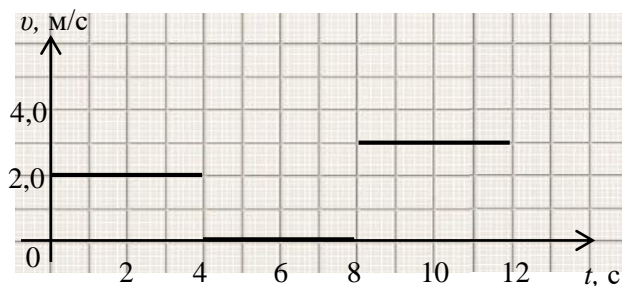




Рисунок 2.3

Задание 5. Михаил решил сделать плот из детского надувного круга для плавания. Михаил надул круг и положил на него доску массой 3 кг. Для того чтобы узнать, груз какой массы может перевозить на себе такой плот, Михаил начал по одной ставить на доску двухлитровые бутылки с водой (масса одной бутылки также равна 3 кг). Оказалось, что круг полностью погрузился тогда, когда на доску было поставлено 10 бутылок. Чему равен объем надувного круга? Плотность воды 1000 кг/м^3 , ускорение свободного падения равно 10 Н/кг .

 **Задание 6.** Старинная пословица гласит: «Человека узнаешь, когда пуд соли с ним съешь». Сколько лет нужно общаться с человеком, чтоб его узнать, если известно, что 1 пуд = 16,4 кг? В среднем здоровому человеку достаточно потреблять 5 г соли в сутки.


 **Задание 7.** Яна решила узнать, какой из цилиндров, представленных на уроке, имеет наибольшую массу, но под рукой у нее не оказалось весов. Девочка знала, что ей поможет таблица плотностей, расположенная ниже. Цилиндры были одинакового объема. Ответ кратко обоснуйте

Вещество	Плотность, г/см^3
Алюминий	2,7
Медь	8,9
Олово	7,3
Свинец	11,3
Цинк	7,1
Платина	21,5
Серебро	10,5

Задание 8. Папа взял сына с собой на работу в шахту, глубина заложения которой 240 м, чтобы провести экскурсию. Мальчик почувствовал негодование, так как произошло изменение атмосферного давления воздуха. Каким было атмосферное давление в шахте, если на поверхности Земли оно равно 760 мм рт. ст.?

Задание 9. Половину дистанции велосипедист проехал со скоростью 15 км/ч, следующую треть дистанции – со скоростью 20 км/ч, а последние 25 км он преодолел за 2,5 часа.

- 1) Какова длина дистанции, которую преодолел велосипедист?
- 2) Чему равна средняя скорость велосипедиста на всей дистанции?

 **Задание 10.** Неоднородное бревно длиной $l = 14 \text{ м}$ можно уравновесить, положив его на подставку, установленную на расстоянии $x = 7 \text{ м}$ от толстого конца бревна (рис. 2.4 а). Если расположить подставку посередине бревна, то для того, чтобы оно находилось в равновесии, на тонкий конец бревна нужно положить груз массой 70 кг (рис. 2.4 б).

- 1) На каком расстоянии от тонкого конца находится центр тяжести бревна?
- 2) Чему равна масса бревна?
- 3) Если на тонкий конец бревна положить груз массой 200 кг, то груз какой массы нужно будет положить на толстый конец для того, чтобы система находилась в равновесии, если подставка находится посередине бревна?

Ответы на вопросы обоснуйте соответствующими рассуждениями или решением задачи.

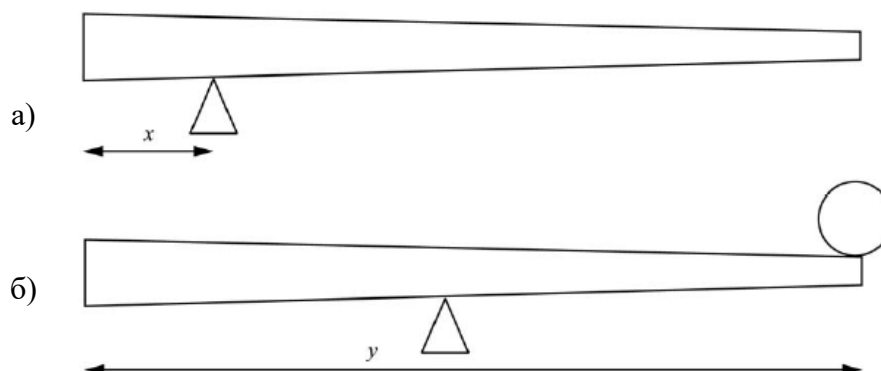


Рисунок 2.4

М **Задание 11.** При подготовке сообщения о Сокольнической линии московского метрополитена семиклассник Яша нашел в Интернете таблицу «Хронология пусков станций Сокольнической линии».

Дата запуска	Участок	Длина, км	Число станций
15 мая 1935 года	«Сокольники» → «Парк Культуры»	8,4	10
1957 год	«Парк Культуры» → «Спортивная»	2,5	2
1959 год	«Спортивная» → «Университет»	4,5	2
1963 год	«Университет» → «Юго-Западная»	4,5	2
1965 год	«Сокольники» → «Преображенская площадь»	2,5	1
1 августа 1990 года	«Преображенская площадь» → «Бульвар Рокоссовского»	3,8	1
8 декабря 2014 года	«Юго-Западная» → «Тропарево»	4,3	1
18 января 2016 года	«Тропарево» → «Румянцево»	4,5	1
15 февраля 2016 года	«Румянцево» → «Саларьево»	3	1
20 июня 2019 года	«Саларьево» → «Коммунарка»	9,4	4

- 1) Вычислите длину рельсов, уложенных на всей длине железнодорожного пути первой линии подземки. Сравните с длиной марафонской дистанции (42 км 195 м).
- 2) Найдите, сколько времени (в сутках) прошло между восьмым и девятым пуском станций метро.
- 3) Определите скорость движения поезда от станции «Юго-Западная» до станции «Тропарево», если поезд преодолевает этот участок в среднем за 4 минуты.

Итоговая контрольная работа за курс физики 7 класса

Вариант 3

М **Задание 1.** Какова цена деления термометра, представленного на рисунке 3.1? Какую температуру показывает термометр?

А **Задание 2.** Если пролить на пол воду, то через некоторое время она высохнет. Как в этом процессе изменяется средняя скорость теплового движения молекул воды и их внутреннее строение?

А **Задание 3.** Для приготовления домашнего майонеза Ярославе нужно 215 г оливкового масла. К сожалению, у нее под рукой нет весов, но зато в кухонном шкафу есть мерный стаканчик для жидкостей. Ярослава нашла в учебнике физики таблицу, в которой было указано, что плотность оливкового масла равна $0,925 \text{ г/см}^3$. Какой объем масла нужно отмерить девочке?



Рисунок 3.1

М **Задание 4.** По графику (рис. 3.2) зависимости пути от времени движения автобуса определите, какой путь проехал автобус за время $t_1 = 15$ мин.

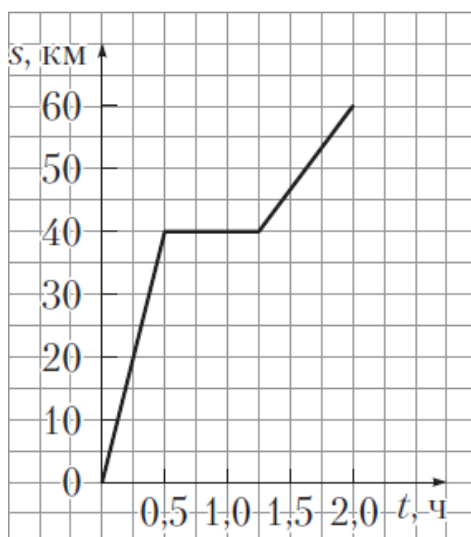


Рисунок 3.2

Задание 5. Артему стало интересно, чему примерно равен объем свеклы среднего размера. Он попросил у учителя физики 10 цилиндров объемом 60 мл каждый и положил их в кастрюлю, после чего налил туда воду почти доверху. Затем Артем вынул из кастрюли все цилиндры и начал класть в нее свеклу. Оказалось, что после погружения трех корнеплодов уровень воды в кастрюле вернулся к уровню, который был до вынимания цилиндров. Оцените объем одного корнеплода свеклы, считая, что все они были примерно одинаковыми.

Задание 6. Известно, что примерная средняя скорость роста дуба $0,30 \text{ м/год}$. Сколько лет дубу, высота которого $6,3 \text{ м}$?

М Задание 7. Яна решила провести эксперимент, она взяла шарики одинакового объема, сделанные из алюминия, фарфора, парафина и полипропилена, подвесила их на нитях и погрузила в сосуд с водой. Какие из шариков **не будут** натягивать нить?

Вещество	Плотность, кг/м ³
Алюминий	2700
Парафин	900
Фарфор	2300
Полипропилен	900
Вода	1000

В ответе напишите названия веществ.

Задание 8. На какой высоте летит вертолет, если барометр в кабине летчика показывает давление $p = 99,0$ кПа? На взлетной полосе атмосферное давление $p_{\text{атм}} = 101$ кПа. Плотность воздуха $\rho = 1,290$ кг/м³.

Задание 9. Автомобиль выехал из Хабаровска в Комсомольск-на-Амуре. Сначала автомобиль двигался со скоростью 100 км/ч, и водитель планировал, поддерживая все время такую скорость, доехать до пункта назначения за 4 часа. Потом оказалось, что некоторые участки дороги не скоростные, скорость движения на них ограничена, и поэтому половину всего пути машина была вынуждена ехать со скоростью 60 км/ч (а на скоростных участках она ехала с изначально планировавшейся скоростью).

- 1) По данным задачи определите, каково расстояние между Хабаровском и Комсомольском-на-Амуре.
- 2) Чему оказалась равна средняя скорость автомобиля при движении из Хабаровска в Комсомольск-на-Амуре? *Ответ округлите до целого.*

Задание 10. Объем наполненного гелием воздушного шара равен 400 м³. Шар натягивает трос, который удерживает его у поверхности земли, с силой 800 Н. После освобождения троса воздушный шар поднялся на некоторую высоту. Примите, что давление равно нормальному атмосферному давлению, температура равна 0 °С. Плотность гелия 0,180 кг/м³, плотность воздуха 1,290 кг/м³.

- 1) Найдите выталкивающую силу, действующую на привязанный шар.
- 2) Найдите массу воздушного шара вместе с содержащимся в нем газом.
- 3) Найдите массу воздушного шара без содержащегося в нем газа.

М Задание 11. Семикласснице Жене выдали 25 одинаковых стальных шариков и динамометр (см. рисунок 3.3) и попросили определить массу одного шарика. Для проведения опыта Женя подвесила на крючок динамометра пластмассовое ведерко и стала кидать туда шарики, отмечая показания динамометра и соответствующее количество шариков. Данные измерений Женя занесла в таблицу:

Число шариков, шт	0	6	9	13	21	25
Показания динамометра, Н	0,2	1,6	2,1	3,0	4,8	5,8

На основании полученных Женей результатов ответьте на следующие вопросы.

- 1) Какова масса ведерка?
- 2) Чему равна масса одного шарика?
- 3) Какие показания динамометра записала бы Женя в таблицу для 15 шариков?



Рисунок 3.3

Итоговая контрольная работа за курс физики 7 класса

Вариант 4

- А** **Задание 1.** Мама решила купить домой шторы на окно. Ей нужны были шторы высотой не более 1,9 м, чтобы шторы могли свободно висеть и не соприкасаться с полом. Мама пришла в магазин, растянула полотно рулетки и приложила к шторам (см. рисунок 4.1). Определите, на сколько шторы ниже максимальной допустимой высоты.

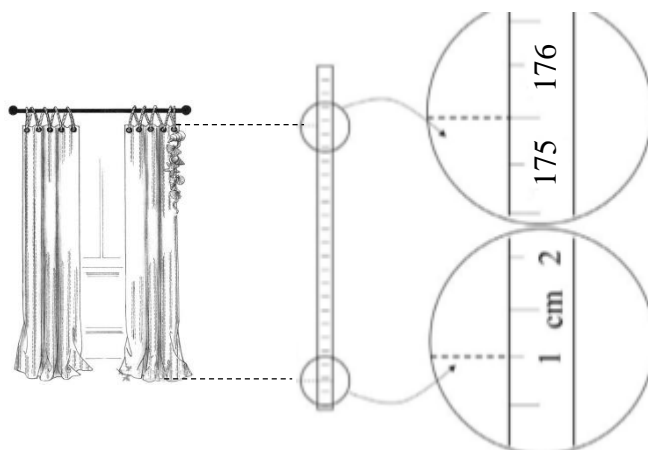


Рисунок 4.1

- Задание 2.** На полке вагона поезда, скорость которого была постоянной, лежал мячик. Вдруг он покатился в сторону, противоположную ходу поезда. Почему? Как изменилась скорость поезда?
- Задание 3.** На одном из чемпионатов мира футболист ударил по мячу с такой силой, что мяч полетел к воротам со скоростью 26 м/с. Какую кинетическую энергию имел в этот момент мяч, если его масса составляет 0,5 кг?
- М** **Задание 4.** По графику зависимости скорости движения тела от времени, приведенному на рисунке 4.2, определите время, в течение которого тело оставалось в покое.

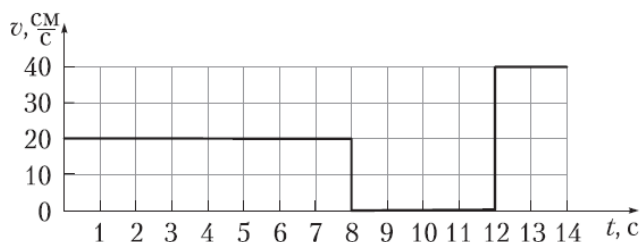


Рисунок 4.2

- М** **Задание 5.** Для того, чтобы исследовать зависимость выталкивающей силы от объема тела, погруженного в жидкость, ученики использовали цилиндры, изготовленные из стали. При этом объем цилиндра 1 был в 2 раза больше объема цилиндра 2 (см. рисунок 4.3). Чтобы вычислить выталкивающую силу, они измеряли массу этих цилиндров на весах. Цилиндр 1 они уравновесили двумя гирьками по 30 г и четырьмя гирьками по 10 г, а цилиндр 2 – двумя гирьками по 30 г

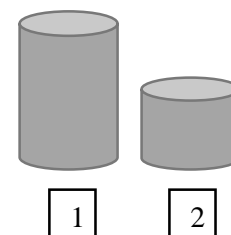


Рисунок 4.3

и двумя гирьками по 10 г. Оказалось, что масса цилиндра 1 больше, чем масса второго цилиндра не в два раза, а существенно меньше. Ученики пришли к выводу, что в цилиндре 1 есть воздушная полость. Чему равна масса сплошного цилиндра?

М Задание 6. США и Великобритании для измерения объемов иногда используют жидкую унцию (обозначают fl. oz., 1 fl. oz. = 29,6 мл). На парфюмерном заводе 1 т сырья используют для производства одеколona объемом 80 м^3 , который затем разливают во флаконы объемом 2,0 fl. oz. Рассчитайте, сколько тонн сырья нужно закупить для производства партии одеколona в 5 млн флаконов.

М Задание 7. При проведении лабораторной работы Миша с помощью пружинных динамометров взвесил в воздухе, а затем в воде цилиндрики из алюминия, меди, мрамора и стали. Вес их в воздухе оказался одинаковым. Миша задался вопросом, на какие цилиндры в воде действуют одинаковые выталкивающие силы?

Вещество	Плотность, кг/м^3
Алюминий	2700
Сталь	7800
Медь	8900
Мрамор	2700
Вода	1000

А Помогите Мише ответить на вопрос. В ответе напишите названия веществ.

М Задание 8. Определите, какая жидкость налита в сообщающиеся сосуды (рис. 4.4), если в точке D гидростатическое давление $p = 2,0 \text{ кПа}$.

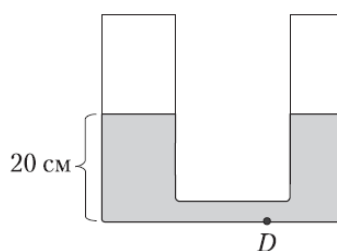


Рисунок 4.4

А Задание 9. Аня, помогая бабушке, решила сварить варенье из абрикосов и первым делом начала готовить сироп. Для этого она насыпала сахар в кастрюлю с водой и начала перемешивать ее содержимое. В процессе перемешивания она определяла плотность полученного сиропа с помощью ареометра (это прибор для измерения плотности). Затем по результатам проведенных измерений Аня построила график зависимости плотности сиропа от времени перемешивания, представленного на рисунке 4.5. Косточка абрикоса имеет плотность 1300 кг/м^3 , а плотность мякоти абрикоса 1050 кг/м^3 .

Объем косточки в 1,5 раза меньше объема мякоти. Напишите полное решение этой задачи.

1) Определите по графику, какую плотность имел сироп через 10 минут после начала перемешивания.

2) Через какое время после начала перемешивания абрикосы перестанут тонуть в сиропе, если их туда добавить? Ответ округлите до целого.

М Задание 10. Олег заметил, что две встречные электрички прошли мимо него с интервалом $t_1 = 3$ мин одна после другой. Скорость поезда, в котором едет Олег, $v_1 = 100$ км/ч, а скорость каждой из электричек $v_2 = 60$ км/ч.

- 1) Определите скорость электричек относительно поезда, в котором едет Олег.
- 2) Определите расстояние между электричками.
- 3) Через какое время одна после другой отправились электрички со станции?

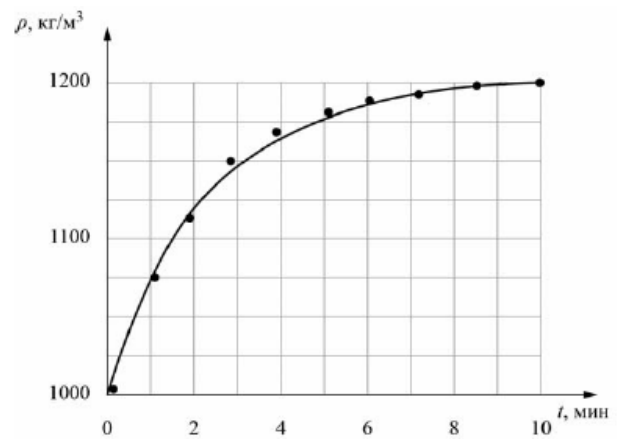


Рисунок 4.5

М Задание 11. На рисунке схематично изображен профиль кузова хоппера – железнодорожного вагона, служащего для перевозки сыпучих грузов. Длина и высота вагона обозначены на рисунке 4.6, а ширина везде одинакова и равна 3 м. В такой вагон засыпали 28 т зерна, 1 м^3 зерна, засыпанного в вагон, имеет массу 800 кг

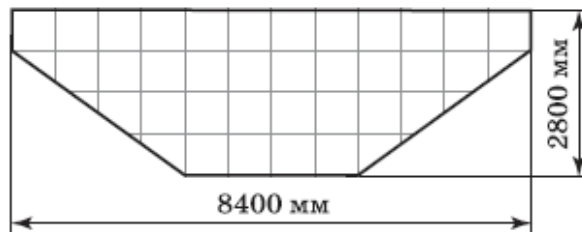


Рисунок 4.6

- 1) Найдите объем засыпанного в вагон зерна.
- 2) Найдите высоту уровня зерна в вагоне.
- 3) Сколько еще тонн зерна поместится в вагон, если во время движения вагон должен быть закрыт сверху?

Решения и ответы к итоговой контрольной работе за курс физики 7 класса

Вариант 1

1. Показания термометра: $37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура больного повышена, так как нормальная температура здорового человека равна примерно $36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Механическое свойство тела, являющееся причиной прохождения шаром положения равновесия, является инертность. Оно заключается в стремлении тел сохранять состояние своего покоя или равномерного движения.

3. Необходимо рассчитать, какова масса покупки: $250 + 75 + 63 + 200 + 110 + 984 = 2251\text{ г} = 2\text{ кг } 251\text{ г}$.

4. $s = v \cdot t$. $t = 3 - 1 = 2\text{ с}$; Тело двигалось равномерно на участке AB со скоростью 2 м/с : $s = 2 \cdot 2 = 4\text{ м}$.

5. Рассуждение может быть следующим: $V_1 = 2V_2$. Объем полости в большем цилиндре, предположим, равен половине V_1 , следовательно, $V_{\text{п}} = \frac{1}{2} \cdot 2V_2 \rightarrow V_{\text{п}} = V_2$. Находим отношение: $\frac{V_{\text{п}}}{V_2} = \frac{V_2}{V_2} = 1$.

6.

Дано:	СИ	Решение:
$a = 250\text{ мм}$	0,25 м	$V = \frac{m}{\rho}$
$b = 120\text{ мм}$	0,12 м	$n = \frac{V}{abh} = \frac{m}{\rho abh}$
$h = 60\text{ мм}$	0,06 м	$n = \frac{3000}{1600 \cdot 0,25 \cdot 0,12 \cdot 0,06} = 1041,6 \approx 1042\text{ кирпича}$
$\rho_{\text{к}} = 1600\text{ кг/м}^3$		
$m = 3\text{ т}$	3000 кг	
Найти: n	шт.	Ответ: $n = 1042\text{ кирпича}$

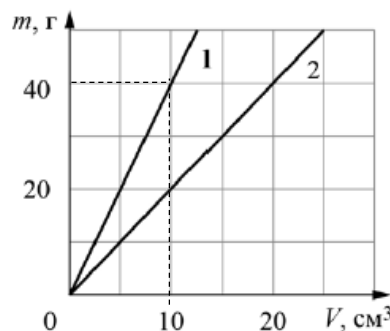
7. Из таблицы видно, что в молоке (плотность 1030 кг/м^3) будут тонуть тела, плотность которых намного больше, чем у молока: железный ключ, алюминиевый шар, оловянный солдатик, никелевый провод.

8.

Дано:	Решение:
$h = 4400\text{ м}$	Известно, что подъем на 12 м уменьшает давление на 1 мм рт. ст.
$p_0 = 760\text{ мм рт. ст.}$	На уровне моря 760 мм рт. ст.
	$4400 : 12 = 366,7$
	$\Delta p = 760 - 366,7 = 393,3\text{ мм рт. ст.}$
Найти: Δp	Ответ: $\Delta p = 393,3\text{ мм рт. ст.}$

9. 1) По графику видно, что масса первого материала $m_1 = 40$ г, значит, $m_2 = 80$ г.

2) Чтобы рассчитать плотность необходимо воспользоваться формулой: $\rho = \frac{m}{V}$. Известно, что объем образца равен сумме объемов компонентов: $V = V_1 + V_2$, следовательно, масса образца состоит из суммы двух материалов: $m = m_1 + m_2$. Подставляем в формулу для расчета плотности: $\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$ и находим $\rho = \frac{40 + 80}{10 + 40} = 2,4$ г/см³.



10.

Дано:

$$m = 0,240 \text{ кг}$$

$$V_{\text{к}} = 100 \text{ см}^3$$

$$\rho_{\text{ск}} = 1,80 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_{\text{к}} = 2,5 \text{ г/см}^3$$

Решение:

1) $m = 240$ г.

2) Внешний объем колбы равен сумме объемов кислоты и стекла $V = V_{\text{ск}} + V_{\text{к}}$, масса колбы с серной кислотой $m = \rho_{\text{ск}} \cdot V_{\text{ск}} + \rho_{\text{к}} \cdot V_{\text{к}}$. Отсюда объем серной кислоты $V_{\text{ск}} = \frac{m - \rho_{\text{к}} V_{\text{к}}}{\rho_{\text{ск}} - \rho_{\text{к}}} = \frac{240 - 2,5 \cdot 100}{1,80 - 2,5} = 14,3 \text{ см}^3$, а масса серной кислоты $m_{\text{ск}} = \rho_{\text{ск}} V_{\text{ск}} = 1,80 \cdot 14,3 = 25,7 \text{ г} = 0,026 \text{ кг}$.

3) Масса пустой стеклянной колбы $m_{\text{к}} = m - m_{\text{ск}} = 0,240 - 0,026 = 0,214 \text{ кг}$. Поэтому $m_{\text{ск}}/m_{\text{к}} = 0,12$

Найти: m ; $m_{\text{ск}}$;
 $\frac{m_{\text{ск}}}{m_{\text{к}}}$

Ответ: $m = 240$ г; $m_{\text{ск}} = 0,026$ кг; $m_{\text{ск}}/m_{\text{к}} = 0,12$

11.

Дано:

$$a_6 = 50 \text{ м}$$

$$b_6 = 15 \text{ м}$$

$$a_{\text{д}} = 80 \text{ м}$$

$$b_{\text{д}} = 21 \text{ м}$$

$$h = 180 \text{ см}$$

СИ

Решение:

1) $S_{\text{д}} = a_{\text{д}} \cdot b_{\text{д}} - S_6$; $S_6 = a_6 \cdot b_6 = 50 \cdot 15 = 750 \text{ м}^2$

$$S_{\text{д}} = 80 \cdot 21 - 750 = 930 \text{ м}^2.$$

2) $V_6 = S_6 h = 750 \cdot 1,8 = 1350 \text{ м}^3$.

3) $n = \frac{S_6}{5} = \frac{1350}{5} = 150$ человек

1,8 м

Найти: $S_{\text{д}}$; V_6 ; n

Ответ: $S_{\text{д}} = 930 \text{ м}^2$; $V_6 = 1350 \text{ м}^3$; $n = 150$ человек

Вариант 2

1. Термометр 1 показывает температуру равную 24 °С, термометр 2 показывает температуру равную 24 °С, термометр 3 показывает температуру равную 22 °С. Следовательно, термометры 1 и 2 показывают одинаковую температуру.

2. Причиной остановки мальчика является действие силы трения. Сила трения направлена в сторону, противоположную направлению движения лыжника, что приводит к его остановке.

3.

Дано:

$$a = 16 \text{ см}$$

$$b = 9,5 \text{ см}$$

$$h = 1,4 \text{ см}$$

$$m = 98 \text{ г}$$

Решение:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = abh \rightarrow \rho = \frac{m}{abh}$$

$$\rho = \frac{98}{16 \cdot 9,5 \cdot 1,4} = 0,46 \text{ г/см}^3$$

Найти: ρ

Ответ: $\rho = 0,46 \text{ г/см}^3$

4. Из графика видно, что жук двигался равномерно прямолинейно, следовательно, скорость в конце 3-й секунды движения составляла $v_3 = 2 \text{ м/с}$, а в конце 11-й – $v_{11} = 3 \text{ м/с}$. Находим сумму: $v = 2 + 3 = 5 \text{ м/с}$.

5.

Дано:

$$m_d = 3 \text{ кг}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$n = 10$$

$$m_b = 3 \text{ кг}$$

Решение:

Круг полностью погрузился, значит, сила Архимеда будет равна весу вытесненной жидкости этим кругом:

- с одной стороны сила тяжести $F = mg$;

- с другой сила Архимеда $F_A = \rho g V$.

Эти силы равны и противоположны

$$mg = \rho g V \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{(nm_b) + m_d}{\rho}$$

$$V = \frac{(10 \cdot 3) + 3}{1000} = 0,033 \text{ м}^3$$

Найти: $V_{кр}$

Ответ: $V = 0,033 \text{ м}^3$

6. 5 грамм умножаем на два, так как этот пуд (16,4 кг) будут есть двое - получаем 10 г суточной нормы. Разделим пуд на 10 г, получим $16400 : 10 = 1640$ дней. Вычисляем сколько это лет, для этого количество дней потребления соли разделим на количество дней в году, т.е. $1640 : 365 \approx 4,5$ года.

7. Наибольшую массу имеет цилиндр из платины. Так как масса цилиндра равна произведению плотности вещества и его объема, а плотность платины наибольшая в приведенной таблице, то и масса цилиндра из платины наибольшая.

8. На каждые 12 м спуска давление увеличивается на 1 мм рт.ст., таким образом, при спуске на 240 м давление увеличивается на $\Delta p = \frac{240}{12} = 20 \text{ мм рт. ст.}$ У основания земли давление нормальное и равно 760 мм рт.ст., значит в шахте давление $p = 780 \text{ мм рт. ст.}$

9.

Дано:

$$v_1 = 15 \text{ км/ч}$$

$$v_2 = 20 \text{ км/ч}$$

$$s_3 = 25 \text{ км}$$

$$t_3 = 2,5 \text{ ч}$$

Решение:

1) Длина дистанции s , тогда

$$s_1 = \frac{s}{2}$$

$$s_2 = \frac{s}{3}$$

$$s_3 = 25 \text{ км}$$

$$s = s_1 + s_2 + s_3 = \frac{s}{2} + \frac{s}{3} + 25$$

$$s - \frac{s}{2} - \frac{s}{3} = 25$$

$$s - 0,5s - 0,3s = 25$$

$$0,17s = 25$$

$$s = 25 : 0,17 = 147,05 \text{ км}$$

$$s_1 = \frac{147,05}{2} = 73,525 \text{ км}$$

$$s_2 = \frac{147,05}{3} = 49,02 \text{ км.}$$

Время на участках дистанции:

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{73,525}{15} = 4,9 \text{ ч}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{49,02}{20} = 2,45 \text{ ч}$$

$$t_3 = 2,5 \text{ ч}$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3$$

$$t = 4,9 + 2,45 + 2,5 = 9,85 \text{ ч}$$

2) Рассчитаем среднюю скорость:

$$v_{\text{ср}} = \frac{s}{t} = \frac{147,05}{9,85} = 14,92 \text{ км/ч} \approx 15 \text{ км/ч}$$

Найти: s ; $v_{\text{ср}}$

Ответ: $s = 147 \text{ км}$; $v_{\text{ср}} = 15 \text{ км/ч}$

10.

1) Поскольку бревно находится в равновесии, когда подставка расположена на расстоянии 5 м от его толстого конца, то там и находится центр тяжести бревна. Значит, расстояние от центра тяжести бревна до его тонкого конца равно 10 м.

2) Когда опора оказалась посередине бревна, расстояние от центра тяжести до опоры стало равным 2,5 м, а от опоры до груза – 7,5 м. Тогда из правила моментов определим массу M бревна: $Mg \cdot (2,5 \text{ м}) = mg \cdot (7,5 \text{ м})$, откуда $M = 150 \text{ кг}$.

3) Из предыдущего пункта мы знаем, что для уравнивания бревна нужен груз массой 50 кг. Тогда, если на тонкий конец бревна положен груз массой 100 кг, то нужно уравновесить дополнительный груз массой 50 кг. Так как в этом случае плечи рычага равны, на толстый конец бревна нужно положить груз массой 50 кг

11.

1) Вся длина железнодорожного пути составляет: $8,4 + 2,5 + 4,5 + 4,5 + 2,5 + 3,8 + 4,3 + 4,5 + 3 + 9,4 = 47,4 \text{ км}$; в $47,4 : 42,195 = 1,12$ раз длина Сокольнической линии метро больше марафонской дистанции.

2) Между восьмым и девятым пусками метро прошло: 15 февраля – 18 января = 28 суток.

3) Так как $s = 4,3 \text{ км}$ при $t = 4 \text{ мин} = 0,067 \text{ ч}$ → поезд проходит в среднем со скоростью:

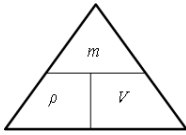
$$v_{\text{ср}} = \frac{s}{t} = \frac{4,3}{0,067} = 64,2 \text{ км/ч.}$$

Вариант 3

1. Ц.Д. = $\frac{40-20}{10} = 2$ °С. Показания термометра: 26 °С.

2. Увеличивается – молекулы воды в газообразном состоянии движутся быстрее молекул воды, находящейся в жидком состоянии. Никак – внутреннее строение молекул одного и того же вещества одинаково в любом агрегатном состоянии.

3.

Дано: $\rho = 0,925 \text{ г/см}^3$ $m = 215 \text{ г}$	СИ	Решение: $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho}$ $V = \frac{215}{0,925} = 232,4 \text{ см}^3$	
Найти: V	м^3	Ответ: $V = 233 \text{ см}^3$	

4. По графику зависимости пути от времени движения автобуса за время $t_1 = 15 \text{ мин} = 0,25 \text{ ч}$ определим путь: он равен 20 км.

5. В кастрюле содержится 10 цилиндров объемом 60 мл, т.е. $10 \cdot 60 = 600 \text{ мл}$. После погружения трех корнеплодов уровень воды в кастрюле вернулся к уровню, который был до вынимания цилиндров. Следовательно, $600 : 3 = 200 \text{ мл}$ – объем одного корнеплода свеклы.

6.

Дано: $v = 0,30 \text{ м/год}$ $h = 6,3 \text{ м}$	СИ	Решение: $n = \frac{h}{v}$ $n = \frac{6,3}{0,30} = 21 \text{ год}$	
Найти: n	лет	Ответ: $n = 21 \text{ год}$	

7. Чтобы не натягивать нить в воде нужны шарики, плотность которых будет меньше плотности воды. Анализируя таблицу, видим, что такими веществами являются парафин и полипропилен.

8.

Дано: $p = 99,0 \text{ кПа}$ $p_{\text{атм}} = 101 \text{ кПа}$ $g = 10 \text{ Н/кг}$ $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$	СИ	Решение: Барометр показывает гидростатическое давление столба воздуха. Гидростатическое давление газа определяется формулой: $p = \rho gh$. $p_{\text{атм}} - p = \rho gh_1 - \rho gh_2 = \rho g(h_1 - h_2)$, где h_1 – высота столба воздуха над взлетной полосе, h_2 – высота воздуха над вертолетом. Высота полета вертолета h и есть разностью высот: $h = h_1 - h_2$. $h = \frac{p_{\text{атм}} - p}{\rho g}$ $h = \frac{101000 - 99000}{1,29 \cdot 10} = 155 \text{ м}$	
Найти: h	м	Ответ: $h = 155 \text{ м}$	

9.

Дано:
 $v_1 = 100$ км/ч
 $t = 4$ ч
 $v_2 = 60$ км/ч

Решение:

1) Зная планируемую скорость и время пути, найдем расстояние между городами $s = v \cdot t$; $s = 100 \cdot 4 = 400$ км.

2) При $v_2 = 60$ км/ч $s/2 \rightarrow 400 : 2 = 200$ км.

Первый участок пути равен $400 - 200 = 200$ км. Зная скорость на этом участке, найдем время движения на каждом участке:

$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{400}{100} = 4$ ч; $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{200}{60} = 3,3$ ч. Значит, время всего пути равно 7,3

ч. Тогда можем вычислить среднюю скорость на всем пути: $v_{\text{ср}} = \frac{s}{t} = \frac{400}{7,3} = 54,8 \approx 55$ км/ч

Найти: s ; $v_{\text{ср}}$

Ответ: $s = 400$ км; $v_{\text{ср}} = 55$ км/ч

10.

Дано:
 $V = 400$ м³
 $F = 800$ Н
 $\rho_{\Gamma} = 0,18$ кг/м³
 $\rho_{\Gamma} = 1,29$ кг/м³
 $g = 10$ Н/кг

Решение:

1) $F_A = \rho_B V g$; $F_A = 1,29 \cdot 400 \cdot 10 = 5160$ Н = 5,16 кН.

2) $m = \frac{F_A - F}{g} = \frac{5160 - 800}{10} = 436$ кг;

3) $m_1 = \rho_{\Gamma} V$; $m_1 = 0,18 \cdot 400 = 72$ кг

$m_0 = m - m_1$; $m_0 = 436 - 72 = 364$ кг

Найти: F_A ; m ;
 m_0

Ответ: $F_A = 5,16$ кН; $m = 436$ кг; $m_0 = 364$ кг

11.

1) Найдем массу ведерка из показаний динамометра, когда в ведерке нет шариков: $F_0 = 0,2$ Н, значит масса ведерка $m_0 = F_0/g = 0,02$ кг = 20 г.

2) Рассчитаем по результатам каждого измерения силу тяжести одного шарика. Для этого из показаний динамометра вычтем показания в отсутствие шариков: $F_{\Gamma} = F - F_0$.

Разделив результат на количество шариков и ускорение свободного падения, найдем массу шарика: $F = \frac{F_{\Gamma}}{ng}$.

Число шариков n , шт	6	9	13	21	25
Показания динамометра F , Н	1,6	2,1	3,0	4,8	5,8
Сила тяжести шариков F_{Γ} , Н	1,4	1,9	2,8	4,6	5,6
Масса шарика m , кг	0,0233	0,0211	0,0215	0,0219	0,0224

Усреднив полученные значения, получим значение массы шарика $m \approx 22$ г = 0,022 кг.

3) Определим показания динамометра для $n = 15$ шариков.

Рассчитаем силу, действующую на динамометр: $F = (m_0 + m \cdot n)g = (0,02 + 0,022 \cdot 15) \cdot 10 = 3,5$ Н.

Учитывая, что цена деления динамометра 0,1 Н, он покажет $F = 3,5$ Н.

Вариант 4

1. Длина штор составляет 175,5 см, следовательно, от максимальной длины 1,9 м = 190 см необходимо вычесть длину штор: $190 - 175,5 = 14,5$ см. На 14,5 см шторы ниже максимально допустимой высоты.

2. Скорость поезда увеличилась. Следовательно, мячик по инерции стремится сохранить свое состояние и начинает двигаться в сторону, противоположную движению поезда.

3.

Дано: $v = 26$ м/с $m = 0,5$ кг	СИ	Решение: $E_k = \frac{mv^2}{2}$ $E_k = \frac{0,5 \cdot 676}{2} = 169 \text{ Дж}$
Найти: E_k	Дж	Ответ: $E_k = 169$ Дж

4. В покое тело находилось тогда, когда скорость равна нулю. На графике этот промежуток от 8 до 12 с, следовательно, $12 \text{ с} - 8 \text{ с} = 4 \text{ с}$. Столько времени тело находилось в покое.

5. Масса цилиндра 1: $2 \cdot 30 + 4 \cdot 10 = 60 + 40 = 100$ г; масса цилиндра 2: $2 \cdot 30 + 2 \cdot 10 = 60 + 20 = 80$ г. Так как цилиндр 1 имеет воздушную полость, а по требованию задачи необходимо определить массу сплошного цилиндра, следовательно, его масса равна 80 г.

6. Для розлива 5 миллионов флаконов нужно изготовить одеколон в объеме $V = 5000000 \cdot 2 \cdot 29,6 \cdot 0,0000296 = 296 \text{ м}^3$. Для такого количества одеколona потребуется сырья массой $m = 296 : 80 = 3,7$ т.

7. Одинаковые выталкивающие силы в воде будут действовать на цилиндры одной и той же плотности, такие цилиндры, анализируя таблицу, изготовлены из алюминия и мрамора.

8.

Дано: $p = 2$ кПа $h = 20$ см $g = 10$ Н/кг	СИ	Решение: $p = \rho gh \rightarrow \rho = \frac{p}{gh}$ $\rho = \frac{2000}{0,2 \cdot 10} = 1000 \text{ кг/м}^3 \text{ (вода)}$
Найти: ρ	кг/м ³	Ответ: $\rho = 1000$ кг/м ³ (вода)

9.

1) Анализируя график видно, что через 10 минут после начала перемешивания сироп имел плотность 1200 кг/м^3 .

2) Тело плавает, на поверхности при условии, что плотность абрикоса будет меньше плотности сиропа, это точка 1150 кг/м^3 на графике и соответствует 3 минутам.

10.

Дано:
 $t_1 = 3$ мин
 $v_1 = 100$ км/ч
 $v_2 = 60$ км/ч

СИ
 $0,05$ ч

Решение:

$$1) v = v_1 + v_2 \\ v = 100 + 60 = 160 \text{ км/ч}$$

$$2) s = vt \\ s = 160 \cdot 0,05 = 8 \text{ км}$$

$$3) t_2 = \frac{s}{v_2} \\ t_2 = \frac{8}{60} = 0,13 \text{ ч} = 0,13 \cdot 60 = 7,8 \text{ мин} \approx 8 \text{ мин}$$

Найти: v ; s ; t_2 Ответ: $v = 160$ км/ч; $s = 8$ км; $t_2 = 8$ мин

11.

Дано:
 $a = 8400$ мм
 $b = 2800$ мм
 $h = 3$ м
 $\rho_3 = 800$ кг/м³
 $m = 28$ т

СИ
 $8,4$ м
 $2,8$ м

28000 кг

Решение:

$$1) \text{ Найдем объем засыпанного в вагон зерна: } V_1 = \frac{m}{\rho_3}. V_1 = \frac{28000}{800} \\ = 35 \text{ м}^3.$$

2) Зная длину и высоту вагона, находим, что каждая сторона одной клеточки на рисунке соответствует $0,7$ м.
 $2,8 : 4 = 0,7$ м и $8,4 : 12 = 0,7$ м.

Значит, объем, приходящийся на одну клетку:

$$V_0 = 0,7 \text{ м} \cdot 0,7 \text{ м} \cdot 3 \text{ м} = 1,47 \text{ м}^3.$$

$$\text{Засыпанное в вагон зерно займет } \frac{V_1}{V_0} = \frac{35}{1,47} = 23,8 \approx 24 \text{ клетки.}$$

Посчитав клетки на рисунке, находим, что высота уровня засыпанного зерна равна

$$H = \frac{12 \cdot 4}{24} = 2 \text{ м.}$$

3) Остается еще 12 клеток, то есть объем, достаточный для дополнительного засыпания «под крышку»:

$$m_{\text{доп}} = 12 \cdot 1,47 \cdot 800 = 14112 \text{ кг} \approx 14 \text{ тонн зерна}$$

Найти: V_1 ; H ;
 $m_{\text{доп}}$.

м³; м; кг

Ответ: $V_1 = 35$ м³; $H = 2$ м; $m_{\text{доп}} = 14$ т