

Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик

# ФИЗИКА

7 класс

Самостоятельные  
и контрольные  
работы



Москва  
БИНОМ. Лаборатория знаний  
2020

УДК 373.167.1:53  
ББК 22.3я72  
Г34

Авторы:

Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик

**Г34 Генденштейн Л. Э. Физика. 7 класс. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. — 79, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-9963-5644-7**

Настоящий сборник содержит 15 самостоятельных и 4 контрольные работы, по 4 варианта каждая. При составлении заданий использовался *метод исследования ключевых ситуаций*, являющийся методической основой УМК по физике издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» авторов Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой, И. Н. Корнильева и А. В. Кошкиной. Самостоятельные рассчитаны примерно на 15 мин, контрольные — на урок.

Приведены ответы практически ко всем заданиям. Сборник можно использовать также при работе по УМК других авторов.

Предназначен для всех наименований образовательных организаций: школ, лицеев, гимназий, центров образования и пр.

УДК 373.167.1:53  
ББК 22.3я72

ISBN 978-5-9963-5644-7

© ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2020  
© Генденштейн Л. Э., Кирик Л. А., 2020  
© Художественное оформление  
ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2020  
Все права защищены

## К учителю

В этом сборнике содержится по 4 варианта самостоятельных и контрольных работ.

В названии каждой работы отражена соответствующая ей учебная тема.

При составлении самостоятельных и контрольных работ использовался *метод исследования ключевых ситуаций*, являющийся методической основой УМК по физике издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» авторов Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой, И. Н. Корнильева и А. В. Кошкиной.

В соответствии с этим методом во многих заданиях ученикам предлагаются 3 постепенно усложняющихся вопроса (*а, б, в*), относящихся к *одной и той же ситуации*. При этом вопрос (*а*) сравнительно простой, и правильный ответ на него может быть оценён отметкой «удовлетворительно». Вопрос (*б*) более сложный. Ученик, давший правильные обоснованные ответы на вопросы *а, б*, может претендовать на оценку «хорошо». Оценка же «отлично» подразумевает правильные обоснованные ответы на вопросы *а, б, в*. Подчеркнём, что это только *рекомендации*, поскольку выставление отметок является прерогативой учителя.

Самостоятельные работы рассчитаны примерно на *15 минут* каждая и являются *дифференцированными по сложности*.

Использовать предлагаемые самостоятельные работы можно разными способами по усмотрению учителя.

Например, можно порекомендовать проводить самостоятельные работы «с отметкой по желанию» — это особенно ценно тем, что основной акцент при выполнении *самостоятельной* работы делается не на контроль, а на *обучение* при *самостоятельной* работе учащегося (для *контроля* предназначены *контрольные* работы).

При проведении самостоятельной работы «с отметкой по желанию» учитель перед началом работы сообщает ученикам, что им не следует бояться ошибок при выполнении работы, потому что все мы учимся на ошибках, причём в основном на своих собственных. Отметки в журнал будут выставлены только тем ученикам, которых устроит отметка, полученная при выполнении самостоятельной работы. Педагогическая практика авторов сборника свидетельствует о том, что эффективность обучения при этом значительно увеличивается. Можно предложить ученикам возможность один раз обращаться за консультацией к учителю или нескольким сильным ученикам (они в таком

случае освобождаются от выполнения своей работы). Консультация в таком случае должна носить характер «наводящего вопроса», а не прямого ответа на вопрос задачи.

Учитель быстро заметит «белые» горизонталы в классном журнале напротив фамилий учеников, которых не устроили отметки, полученные за выполнение ими самостоятельных работ. Значит, этим ученикам надо уделить дополнительное внимание, в частности, при выполнении последующих самостоятельных работ.

Сборники самостоятельных работ могут храниться в классе и выдаваться ученикам для выполнения работ. Сборники могут находиться и у учеников, что позволит им заранее готовиться к самостоятельным: если какой-либо ученик при этой подготовке перерешает все 4 варианта, это пойдёт ему только на пользу — наша задача ведь *научить*, а не наказывать! В обоих случаях целесообразно удалить (аккуратно вырезать) из сборников страницы с ответами.

Каждая контрольная работа рассчитана на полный урок и предназначена главным образом для контроля. Задача предшествующих самостоятельных работ — *подготовить* к этому контролю, а не заменять его.

Желаем успехов Вам и Вашим ученикам!

## Самостоятельная работа № 1

### Физика и физические методы изучения природы

#### Вариант 1

1. В стихотворении А. С. Пушкина «Зимний вечер» есть такие строки:

Буря мглою небо кроет,  
Вихри снежные крутя;  
То, как зверь, она завоет,  
То заплачет, как дитя,  
То по кровле обветшалой  
Вдруг соломой зашумит,  
То, как путник запоздалый,  
К нам в окошко застучит.



а) Запишите, какие физические явления отображены в этом отрывке.

б) Какие из известных вам физических явлений не упоминаются в этом отрывке?

в) Можно ли считать, что слова «буря мглою небо кроет» описывают оптические явления? Обоснуйте свой ответ.

2. Часы — это измерительный прибор, на циферблате которого изображены шкалы для каждой стрелки часов.



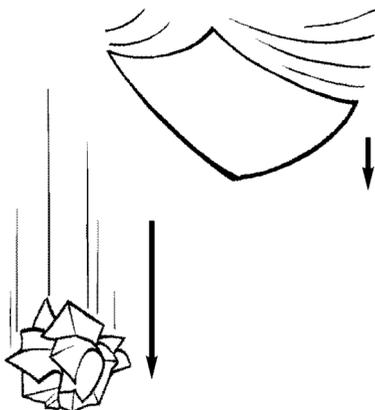
а) Какова цена деления шкалы для минутной стрелки?

б) Цена деления какой стрелки больше — минутной или секундной? Во сколько раз? Обоснуйте ваш ответ.

в) Какова цена деления шкалы для часовой стрелки? Обоснуйте ваш ответ.

## Вариант 2

1. Рисунок иллюстрирует падение листа бумаги и такого же листа бумаги, смятого в комок.

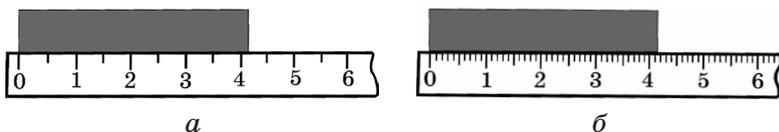


а) Почему лист падает значительно медленнее, чем комок бумаги, хотя их массы одинаковы?

б) Какую гипотезу можно высказать на основании данного наблюдения?

в) С помощью какого опыта можно проверить эту гипотезу? Обоснуйте свой ответ.

2. На рисунке показано, как длину одного и того же бруска измеряют с помощью двух разных линеек.



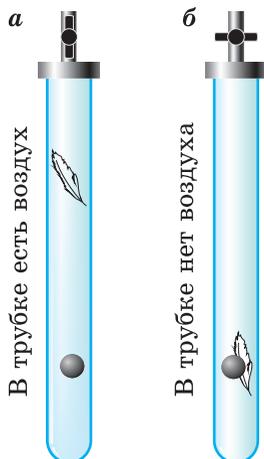
а) Чем различаются изображенные на рисунке линейки?

б) Какой линейкой можно точнее измерить длину бруска? Обоснуйте ваш ответ.

в) Запишите результаты измерения длины бруска каждой линейкой с указанием погрешности измерения, приняв её равной цене деления.

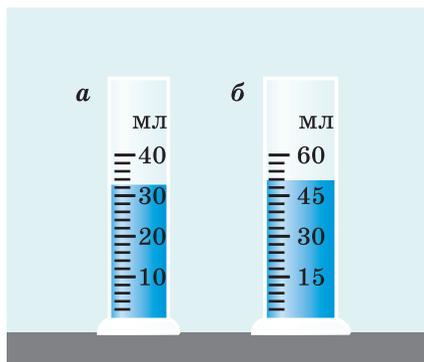
**Вариант 3**

1. Рассмотрим падение в стеклянной трубке шарика и пёрышка.



- Какую гипотезу подтверждает этот опыт?
- Каковы основные этапы научного метода изучения природы?
- Чем отличается опыт от наблюдения?

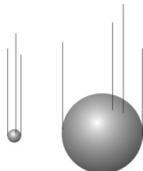
2. На рисунке показаны два измерительных цилиндра. Примите погрешность измерения объёма равной цене деления шкалы измерительного цилиндра.



- Определите цену деления каждого измерительного цилиндра.
- С помощью какого измерительного цилиндра можно измерить объём жидкости с большей точностью? Обоснуйте ваш ответ.
- Запишите значение объёма жидкости в каждом цилиндре с учётом погрешности.

### Вариант 4

1. На рисунке схематически изображено падение мушкетерной пули и пушечного ядра с Пизанской башни в опыте Галилея.



- а) Какое предположение было опровергнуто данным опытом?
- б) Какое предположение Галилея подтвердил этот опыт?
- в) Объясните, почему для своего опыта Галилей взял пулю и ядро.

2. Косая сажень (рис. 1), локоть (рис. 2), пядь (рис. 3), дюйм (рис. 4) очень удобны при измерениях, так как они всегда «под руками».



рис. 1



рис. 2



рис. 3

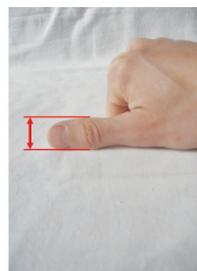


рис. 4

а) Про умного человека говорят: «*семь пядей во лбу*». Оцените, каким бы мог быть лоб у такого человека (для измерений используйте собственную руку и линейку).

б) Чем и с какой целью заменили сегодня меры длины, указанные в вопросе?

в) Каким недостатком обладают единицы длины, соответствующие частям человеческого тела?

## Самостоятельная работа № 2

### Строение вещества

#### Вариант 1

1. Утром на реке появился туман.



а) Какое состояние воды представляет собой туман: жидкое или газообразное?

б) Из одинаковых ли молекул состоит вода в реке и капельки тумана?

в) Какие превращения воды происходят при образовании тумана?

2. В рассказе Дж. К. Джерома есть такие строки:

*«Сыр, как и керосин, слишком много о себе воображает. Он хочет захватить для себя всю лодку. Он проникает сквозь корзину и придаёт всему привкус сыра. Вы не знаете, что вы едите, — яблочный пирог, сосиски или клубнику со сливками. Всё кажется вам сыром. У сыра слишком много запаха...»*

а) Благодаря какому физическому явлению сыр может «захватить для себя всю лодку»?

б) Приведите другие примеры этого явления.

в) Объясните, почему данное явление легче заметить в газах, чем в твёрдых телах.



## Вариант 2

### 1. Солнышко пригрело, снег и растаял.



- Какие явления можно наблюдать в этой ситуации?
- Изменяется ли скорость движения молекул при нагревании образовавшейся из снега воды?
- Чем отличается строение вещества в снеге и в воде?

2. На рисунках показаны мягкий чёрный графит (см. рисунок *а*) и твёрдый прозрачный алмаз (см. рисунок *б*).



*а*



*б*

- Состоят ли графит и алмаз из одних и тех же атомов?
- Одинаковы ли у графита и алмаза кристаллические решётки?
- Почему алмаз твёрдый и прозрачный, а графит — мягкий и чёрный?

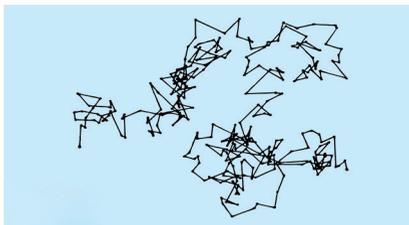
### Вариант 3

1. На рисунке схематически изображено, как вода кипит в колбе и превращается в пар.



- Какие явления можно наблюдать в этой ситуации?
- Изменяются ли масса, размер молекул и состав молекул воды?
- Соответствуют ли белые облачка на рисунке водяному пару?

2. На рисунке приведена сделанная с помощью микроскопа фотография, которая иллюстрирует открытие английского ботаника Роберта Броуна.



- В чём заключается причина броуновского движения?
- Объясните, почему интенсивность броуновского движения увеличивается с ростом температуры.
- Как броуновское движение взвешенных частиц зависит от их размеров?

### Вариант 4

1. Изобразите схематически в своей тетради модели молекул нескольких веществ и подпишите, какие это вещества.

- Модели каких молекул изображены на рисунке?
- Что произошло бы, если бы притяжение между атомами и молекулами исчезло?
- Атомы каких элементов наиболее распространены в атмосфере Земли?

2. Молоко перелили из пакета в кувшин.



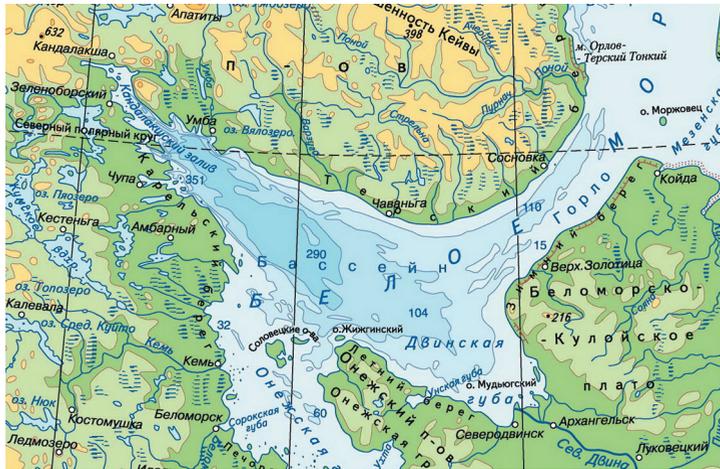
- а) Изменилась ли форма, которую принимает жидкость?
- б) Изменился ли объём молока? Обоснуйте ваш ответ.
- в) Объясните, почему жидкость принимает форму сосуда.

## Самостоятельная работа №3

### Механическое движение

#### Вариант 1

1. Из Северодвинска до Кандалакши можно добраться автомобилем по шоссе или кораблем по морю.



а) Совпадают ли траектории движения корабля и автомобиля?

б) Объясните, зависит ли при этом перемещение корабля или автомобиля от скорости движения.

в) Объясните, зависит ли путь корабля или автомобиля от формы траектории.

2. Спортсмен пробежал три полных круга по дорожке стадиона длиной 400 м.

а) Чему равен пройденный спортсменом путь?

б) Является ли траектория движения спортсмена замкнутой относительно Земли?

в) Является ли траектория движения спортсмена замкнутой относительно Солнца?



## Вариант 2

1. Велосипедист едет по прямолинейному шоссе.



- а) Покоится ли велосипедист относительно колеса велосипеда?
- б) Может ли руль велосипеда двигаться относительно его рамы? Приведите пример, поясняющий ваш ответ.
- в) Двигается ли руль велосипеда относительно его рамы, когда траектория велосипедиста является окружностью? Обоснуйте ваш ответ.

2. Турист вышел из поселка *A* в поселок *B*. Сначала он прошел 3 км на север, затем повернул на запад и прошел ещё 3 км, а последний километр он двигался по проселочной дороге, идущей на север.



- а) Начертите траекторию движения туриста в масштабе: 1 см соответствует 1 км.
- б) Какой путь прошел турист?
- в) Найдите графически модуль перемещения туриста. Сделайте поясняющий рисунок.

**Вариант 3**

1. В тёплый зимний день лыжа оставляет на свежеснежившем снегу чёткий след — лыжня.



а) Может ли лыжня представлять собой траекторию движения лыжника?

б) Может ли быть равным нулю путь лыжника, если он вернется к месту старта? Обоснуйте ваш ответ.

в) Если необходимо будет вычислить путь лыжника, то можно ли не учитывать, что некоторые участки траектории спортсмен проходил несколько раз? Обоснуйте ваш ответ.

2. На рисунках показан циферблат часов в два момента времени. Длина минутной стрелки 1,5 см.



а) Какова цена деления шкалы циферблата для минутной стрелки?

б) Чему равен модуль перемещения конца минутной стрелки за 1 ч?

в) Какой путь прошел конец минутной стрелки за 1 ч?

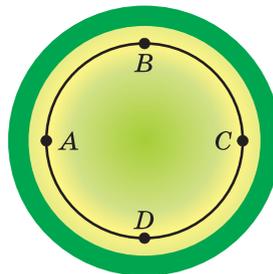
**Вариант 4**

1. Лыжник совершает прыжок с трамплина.



- Является ли траектория лыжника прямолинейной?
- Равен ли модуль перемещения лыжника в воздухе пройденному им пути? Обоснуйте ваш ответ.
- Можно ли утверждать, что в системе отсчёта «трамплин» и в системе отсчёта «лыжник» траектория движения имеет один и тот же вид? Обоснуйте свой ответ.

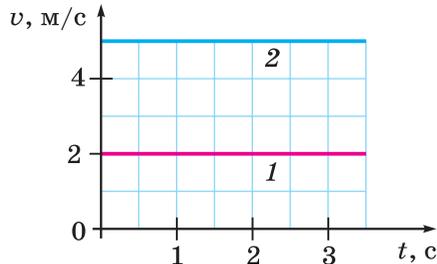
2. Лошадь движется на арене цирка по окружности. Диаметр окружности 12 м.



- Найдите модуль перемещения лошади за время, в течение которого она проходит окружность один раз.
- Найдите модуль перемещения лошади из точки  $A$  в точку  $C$ .
- Найдите длину пути, пройденного лошадью из точки  $A$  в точку  $C$ .

**Самостоятельная работа № 4****Прямолинейное равномерное движение****Вариант 1**

1. На рисунке даны графики зависимости скорости равномерного движения двух тел от времени.



- Какой путь пройдет первое тело за 3 с?
- Что общего у этих графиков? Чем они отличаются? Объясните свой ответ.
- Постройте графики зависимости пути от времени для обоих тел.

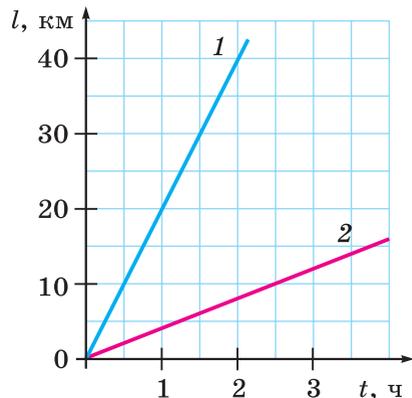
2. Из посёлка одновременно по одной прямой дороге в одном направлении выехали мотоциклист со скоростью 40 км/ч и автомобиль со скоростью 60 км/ч.

- Какое расстояние проедет каждый из них за 1 ч?
- Чему будет равно расстояние между мотоциклистом и автомобилем через 1 ч после выезда?
- Чему равна скорость автомобиля относительно мотоциклиста?

**Вариант 2**

1. На рисунке изображены графики зависимости пути от времени для велосипедиста и пешехода.

- Какой график соответствует велосипедисту? Обоснуйте ваш ответ.
- Чья скорость больше? Во сколько раз? Приведите необходимый расчёт.
- Постройте графики зависимости скорости от времени для пешехода и велосипедиста.



2. По прямому шоссе в одном направлении движутся два мотоциклиста. Скорость первого мотоциклиста  $10$  м/с. Второй догоняет его со скоростью  $20$  м/с. Расстояние между мотоциклистами в начальный момент времени равно  $200$  м.



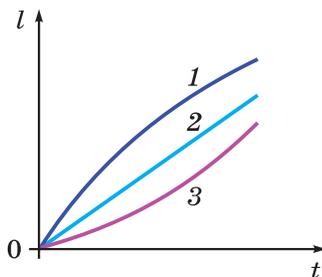
а) Напишите формулы, выражающие зависимость пути от времени для каждого из мотоциклистов в системе отсчёта, связанной с землёй.

б) Через какой промежуток времени после начального момента второй мотоциклист догонит первого? Приведите необходимый расчёт.

в) Какой путь относительно земли проедет каждый мотоциклист до момента обгона?

### Вариант 3

1. На рисунке приведены графики зависимости пути от времени для трёх тел.



- Какое из этих тел движется прямолинейно и равномерно?
- Какое из этих тел движется с увеличивающейся скоростью?
- Скорость какого тела наибольшая в конечный момент времени, изображённый на графике?

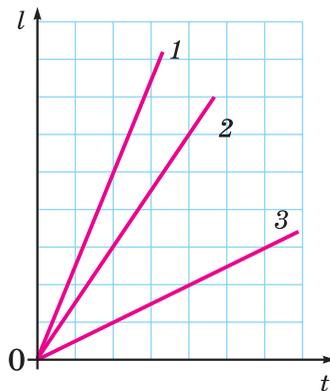
2. Луноход движется прямолинейно и равномерно по лунной поверхности. Движением лунохода управляют из Центра управления с помощью радиосигналов, скорость которых равна скорости света (300 000 км/с). Расстояние от Земли до Луны 384 000 км.



- Через какое время радиосигнал доходит от Земли до Луны?
- С какой скоростью движется луноход, если за это время он проехал 30 см?
- Постройте график зависимости пути от времени для лунохода.

#### Вариант 4

1. На рисунке изображены графики зависимости пути от времени для трёх тел.



- Какое тело движется с наибольшей скоростью?
- Во сколько раз скорость второго тела больше, чем скорость третьего?
- Чему равны отношения скоростей всех тел?

2. Скорый поезд «Сапсан» движется по прямой дороге со скоростью 60 м/с.



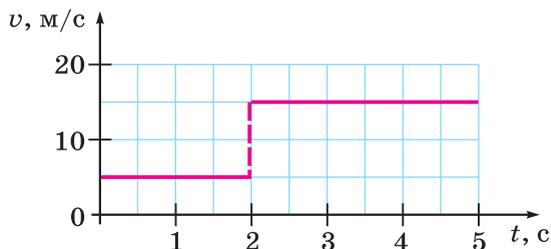
- а) Одинаковые ли пути проходят первый и последний вагоны поезда? Объясните свой ответ.
- б) Выразите скорость поезда в км/ч.
- в) Какое расстояние поезд пройдет за 3 ч 15 мин?



в) Какова средняя скорость автомобиля, если он ехал первый час со скоростью, которую показывает первый спидометр, второй час — со скоростью, которую показывает второй спидометр, а третий час — со скоростью, которую показывает третий спидометр?

### Вариант 2

1. На рисунке дан график зависимости скорости тела от времени.

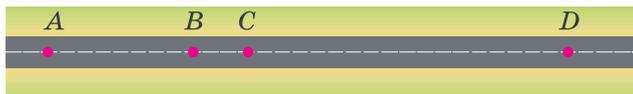


а) На каких промежутках времени тело двигалось равномерно?

б) Какой путь прошло тело за всё время движения?

в) Чему равна средняя скорость тела за все время движения? Приведите расчёт.

2. Каждый из участков пути  $AB$ ,  $BC$  и  $CD$  автомобиль проезжает за 1 мин.



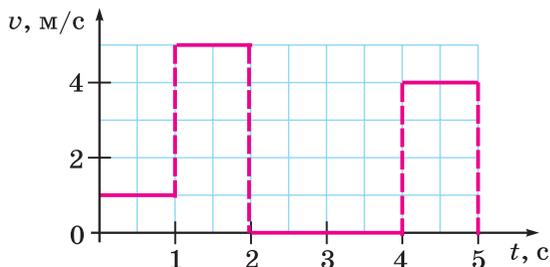
а) Является ли движение автомобиля равномерным на всём пути? Обоснуйте свой ответ.

б) На каком из трёх отмеченных участков скорость автомобиля наибольшая, наименьшая? Обоснуйте свой ответ.

в) Можно ли по приведённым данным утверждать, что движение на *каждом* из трёх участков было равномерным?

### Вариант 3

1. На рисунке изображен график зависимости скорости от времени для некоторого тела.



- а) Сколько времени тело двигалось, а сколько покоилось?
- б) Какой путь прошло тело за первые 4 с?
- в) Определите среднюю скорость этого тела на всём пути. Приведите расчёт.

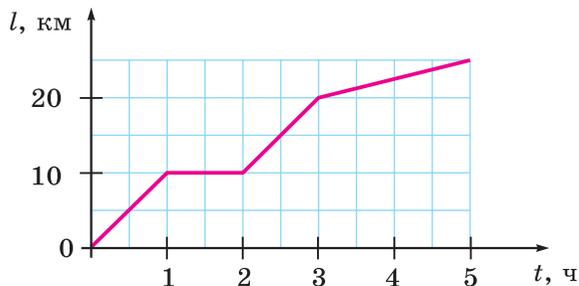
2. Трамвай проехал первые 100 м со скоростью 5 м/с, а следующие 500 м со скоростью 10 м/с.



- а) Является ли движение трамвая равномерным на всём пути?
- б) За какое время трамвай проехал оба участка пути?
- в) Определите среднюю скорость трамвая на всём пути. Приведите расчёт.

### Вариант 4

1. На рисунке изображён график зависимости пути от времени для некоторого тела.



- а) Чему равен путь, пройденный телом за 3 часа?
- б) Определите среднюю скорость тела на всём пути.
- в) Чему была бы равна средняя скорость тела за весь рассматриваемый промежуток времени, если бы оно не останавливалось?

2. Турист 30 минут ехал на велосипеде со скоростью 30 км/ч, после чего в течение 1 ч 15 мин он шёл пешком со скоростью 4 км/ч.

- а) Какой путь турист проехал на велосипеде?
- б) Какой путь проделал турист за всё время?
- в) Чему равна средняя скорость туриста? Приведите расчёт.

**Самостоятельная работа № 6****Закон инерции. Масса тела. Плотность****Вариант 1**

1. В сказке Льюиса Кэрролла «Алиса в Зазеркалье» (перевод Н. Демуровой) сказано: «Стоило Коню остановиться (а он то и дело останавливался), как Рыцарь тут же летел вперёд, а когда Конь снова трогался с места (обычно он делал это рывком), Рыцарь тотчас падал назад».

- а) О каком явлении идёт речь в этом эпизоде?
- б) Почему Рыцарь летел вперёд и назад? Обоснуйте ваш ответ.
- в) В какую сторону свалился бы рыцарь, если бы движущийся Конь резко повернул вправо? Обоснуйте ваш ответ.

2. На чашках весов находятся стальной и алюминиевый бруски равного объёма.

- а) Зависит ли плотность бруска от его объёма? Обоснуйте ваш ответ.
- б) Масса какого бруска больше и во сколько раз?
- в) Какую часть объёма какого бруска надо отпилить, чтобы весы пришли в равновесие?

**Вариант 2**

1. Для изготовления сплава взяли 100 г меди и 30 г цинка.



- а) Чему равна масса сплава?
- б) Чему равны объёмы меди и цинка?
- в) Чему равна плотность сплава?

2. В один сосуд налит 1 кг керосина, а в другой — 1 кг воды.

а) Зависит ли плотность жидкости от её объёма? Обоснуйте ваш ответ.

б) Объём какой жидкости больше и во сколько раз?

в) Из какого сосуда надо убрать часть содержащейся в нём жидкости, и какой массы должна быть эта часть, чтобы объёмы жидкостей стали равными?



### Вариант 3

1. Если у автомобиля «зимние» шины (с шипами), на автомобиле устанавливают специальный знак (см. рисунок).



а) Почему на автомобилях меняют шины на зимние?  
 б) Где должен находиться этот знак — на переднем или заднем стекле автомобиля? Объясните свой ответ.

в) Какой автомобиль скорее забуксует зимой — с «летними» или «зимними» шинами? Обоснуйте ваш ответ.

2. На весах уравновешены медный и алюминиевый шары.

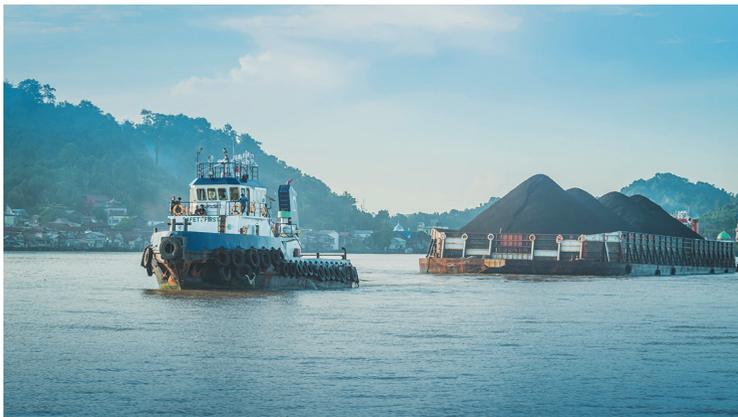


а) Какой из шаров медный: 1 или 2? Обоснуйте ваш ответ.  
 б) Во сколько раз объём одного шара больше, чем объём другого?

в) Сохранится ли равновесие весов, если заменить данные шары другими шарами — из того же металла, но в 2 раза большего объёма?

### Вариант 4

1. Буксир тянет баржу на тросе.

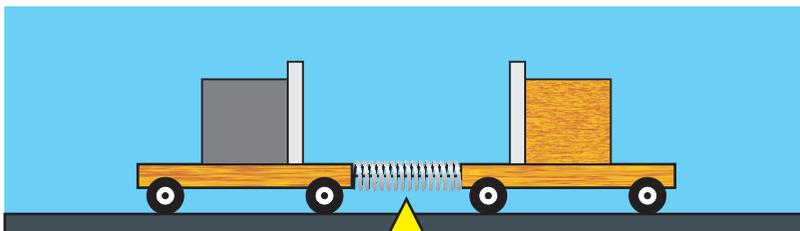


а) Почему трос провисает, когда буксир тормозит? Обоснуйте ваш ответ.

б) Почему трос может разорваться, если буксир резко увеличит скорость?

в) С какой целью к середине троса часто прикрепляют массивный груз?

2. На левой тележке лежит кубик из стали, а на правой такой же тележке — деревянный кубик такого же объёма (см. рисунок). Между тележками помещена сжатая с помощью нити пружина.



а) Масса какого кубика больше?

б) Почему после пережигания нити тележки придут в движение?

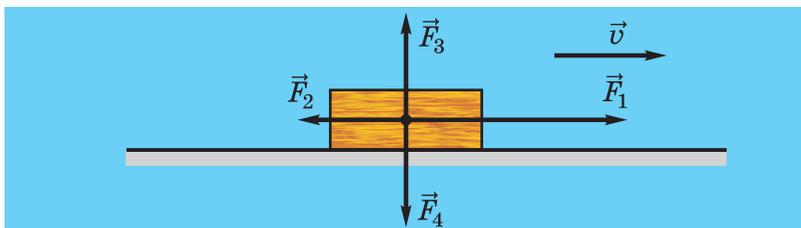
в) Какая тележка приобретёт бóльшую скорость?

## Самостоятельная работа №7

### Силы в механике. Сила упругости

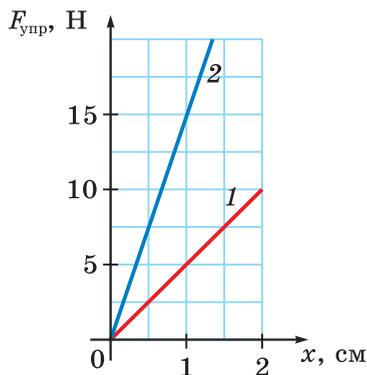
#### Вариант 1

1. На рисунке изображены тело и силы, действующие на него.



- Равна ли нулю равнодействующая всех сил, действующих на тело?
- Равнодействующая каких двух сил равна нулю?
- Как будет двигаться данное тело под действием всех приложенных к нему сил, если начальная скорость тела была равна нулю?

2. На рисунке приведены графики зависимости силы упругости от деформации для двух пружин.



- Жёсткость какой пружины больше?
- Чему равна жёсткость каждой пружины?
- Удлинение какой пружины будет больше, если растягивать их равными силами? Во сколько раз?

### Вариант 2

1. Два человека тянут находящийся на горизонтальной поверхности первоначально покоящийся груз массой 100 кг, прикладывая горизонтально направленные силы  $F_1 = 200$  Н и  $F_2 = 300$  Н. Силы направлены вдоль одной прямой.

- Чему может быть равен модуль равнодействующей этих сил?
- Сдвинется ли груз с места, если коэффициент трения между грузом и поверхностью равен 0,2 и силы направлены противоположно?
- Каким должен быть коэффициент трения между грузом и поверхностью, чтобы груз невозможно было сдвинуть, даже если силы направлены в одну сторону?

2. Длина недеформированной пружины 88 мм, а для её растяжения до длины 120 мм надо приложить силу 120 Н.

- Чему равно удлинение пружины?
- Чему равна жёсткость пружины?
- Какую силу надо приложить, чтобы увеличить удлинение пружины ещё на 8 мм?

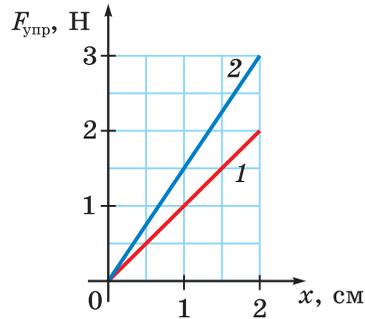
### Вариант 3

1. Мяч брошен вертикально вверх. Примите, что сопротивлением воздуха можно пренебречь.



- Изобразите на схематическом рисунке силы, действующие на мяч, когда он падает после достижения верхней точки траектории.
- Изобразите на схематическом рисунке силы, действующие на мяч, когда он летит вверх.
- Изобразите на схематическом рисунке силы, действующие на мяч в момент, когда он находится в верхней точке траектории.

2. На рисунке приведены графики зависимости силы упругости для двух пружин от деформации.



- Жёсткость какой пружины больше?
- Чему равна жёсткость каждой пружины?
- Гирю какой массы надо подвесить к первой пружине, чтобы удлинение пружин было одинаковым, если ко второй пружине подвешена гиря массой 3 кг?

#### Вариант 4

1. Парашютист совершает затяжной прыжок с большой высоты. В таком случае парашют раскрывается не сразу, а только тогда, когда парашютист набирает довольно большую скорость. После раскрытия парашюта скорость парашютиста уменьшается, и через некоторое время после этого он движется вниз с практически постоянной скоростью. Примите, что скорость самолёта в момент прыжка была небольшой. Изобразите на схематическом рисунке силы, действующие на парашютиста:



- когда он движется с постоянной скоростью;
- сразу после того, как он покинул самолёт;
- сразу после раскрытия парашюта.

2. Когда к трём различным пружинам длиной 10 см каждая подвесили три шарика массами 1 кг, 2 кг и 3 кг, длины пружин оказались равными 12 см.

а) Может ли жёсткость всех трёх пружин быть одинаковой? Обоснуйте ваш ответ.

б) Во сколько раз жёсткость пружины с наибольшей жёсткостью больше жёсткости пружины с наименьшей жёсткостью? Обоснуйте ваш ответ.

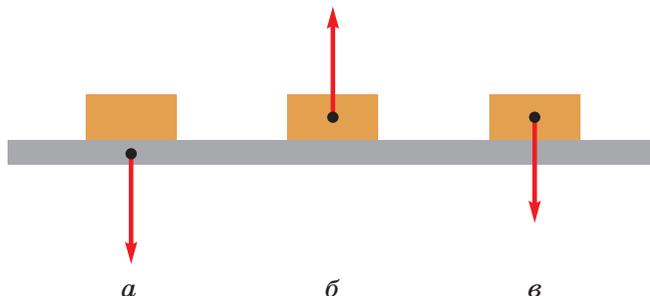
в) Чему равна жёсткость каждой пружины?

## Самостоятельная работа №8

### Сила тяжести. Вес тела

#### Вариант 1

1. На рисунках схематически изображены некоторые силы, действующие на стол или лежащий на нём брусок.



- На каком рисунке изображена сила тяжести, действующая на брусок?
- На каком рисунке изображён вес бруска?
- Изображённые на каких рисунках силы уравновешивают друг друга?

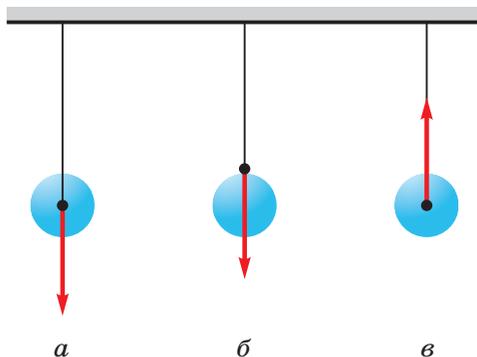
2. На фотографии показан прыжок гимнастки массой 60 кг.



- Изменяется ли действующая на гимнастку сила тяжести, когда она совершает прыжок на бревне?
- Изобразите схематически силы, действующие на гимнастку во время прыжка.
- Чему равна сила тяжести, действующая на спортсменку?

### Вариант 2

1. На рисунках схематически изображены висящий на нити шар и некоторые силы, действующие на шар или нить.



а) На каком рисунке изображена сила тяжести, действующая на шар?

б) На каком рисунке изображён вес шара?

в) Изображённые на каких рисунках силы уравновешивают друг друга?

2. Гулливер, герой известной книги Д. Свифта, рассказывает: *«Орёл, захватив клювом кольцо моего ящика, понёс его... Затем вдруг я почувствовал, что падаю отвесно вниз около минуты, но с такой невероятной скоростью, что у меня захватило дух»*. Масса Гулливера 80 кг.

а) Изменялась ли действующая на Гулливера сила тяжести во время его падения?

б) Зависит сила тяжести от скорости падения Гулливера?

в) Чему равна сила тяжести, действующая на Гулливера?

### Вариант 3

1. В некоторый момент времени яблоко еще висит на ветке, в другой момент — свободно падает, а в третий — уже лежит на земле. Масса яблока 100 г.

а) Изменяется ли действующая на яблоко сила тяжести, когда оно срывается с ветки и падает?

б) Какие силы действуют на яблоко, висящее на ветке?

в) Чему равен вес лежащего на земле яблока?

2. Балерина массой 50 кг во время спектакля подпрыгнула на высоту 1,5 м.



- а) Как изменяется сила тяжести, действующая на балерину во время прыжка?
- б) Какие силы действуют на балерину во время прыжка?
- в) Чему равна сила тяжести, действующая на балерину?

#### Вариант 4

1. На ладони лежит яблоко весом 1 Н.



- а) Увеличится ли сила тяжести, действующая на яблоко, если ладонь двигать вверх?
  - б) Какова масса яблока?
  - в) Чем отличается вес яблока от действующей на него силы тяжести?
2. На горизонтальном столе лежит металлический кубик массой 926 г. Площадь всей поверхности кубика равна 294 см<sup>2</sup>.
- а) Чему равен вес кубика?
  - б) Чему равна длина ребра кубика?
  - в) Из какого материала может быть изготовлен кубик?

## Самостоятельная работа № 9

### Силы трения

#### Вариант 1

1. Для равномерного перемещения бруска массой 3 кг по горизонтальному столу надо прикладывать силу 6 Н.

- Чему равна сила трения скольжения?
- Чему равен коэффициент трения скольжения?
- Чему будет равна сила трения скольжения при перемещении бруска, если на брусок поставить груз массой 4 кг?

2. К находящемуся на столе бруску прикладывают горизонтально направленную силу. Брусок остаётся в покое, если эта сила не превышает 5 Н.

- Какая сила трения действует на брусок, когда он покоится — сила трения скольжения или сила трения покоя?
- Чему будет равна действующая на брусок сила трения, если приложить к нему горизонтально направленную силу, равную 6 Н?
- Как будет двигаться брусок, если приложить к нему горизонтально направленную силу, равную 6 Н — его скорость будет постоянной или будет увеличиваться?

#### Вариант 2

1. Брусок массой 2 кг равномерно перемещают по столу с помощью динамометра, который показывает 8 Н.

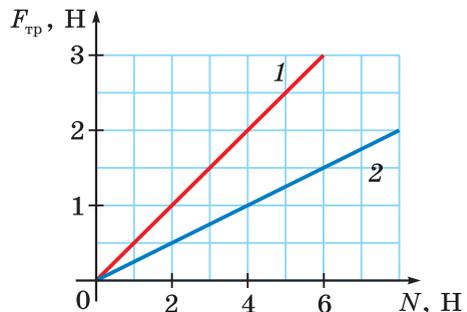
- Чему равна действующая на брусок сила трения скольжения?
- Чему равна действующая на брусок сила нормальной реакции?
- Чему равен коэффициент трения между бруском и столом?

2. На рисунке изображены графики зависимости силы трения скольжения от силы нормальной реакции для двух разных брусков при их скольжении по столу.

а) Для какого бруска коэффициент трения между бруском и столом больше?

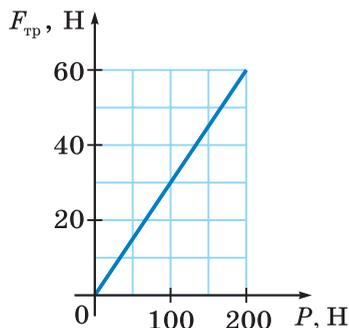
б) Во сколько раз коэффициент трения для одного бруска больше, чем для другого?

в) Чему равны коэффициенты трения для обоих брусков?



### Вариант 3

1. На рисунке приведён график зависимости силы трения скольжения от веса деревянного ящика при его движении по горизонтальной поверхности.



- Чему равен коэффициент трения?
- Можно ли сдвинуть с места покоящийся ящик массой 60 кг, прикладывая к нему горизонтально направленную силу, равную 200 Н?
- Чему будет равна сила трения, если приложить к покоящемуся ящику массой 60 кг горизонтально направленную силу, равную 150 Н?

2. Брусок массой 2 кг лежит на столе, коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3.

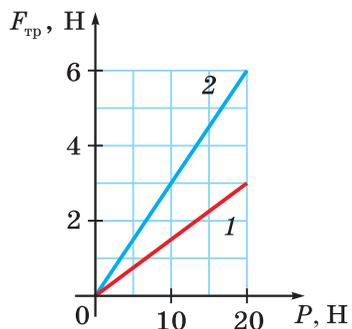
- Какую горизонтально направленную силу надо приложить к бруску, чтобы сдвинуть его с места?
- Какая сила трения будет действовать на брусок, если тянуть его в горизонтальном направлении с силой 8 Н? Приведите расчёт.
- Можно ли сдвинуть брусок с места с помощью горизонтально расположенной пружины жёсткостью 200 Н/м, если удлинение пружины равно 4 см? Приведите расчёт.

### Вариант 4

1. Брусок массой 1,2 кг равномерно перемещают по столу с помощью горизонтально расположенной пружины жёсткостью 40 Н/м. Коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3.

- Чему равна сила нормальной реакции, действующая на брусок?
- Определите силу трения скольжения.
- Каково удлинение пружины? Приведите расчёт.

2. На рисунке приведены графики зависимости силы трения скольжения от веса металлического бруска для двух различных поверхностей.



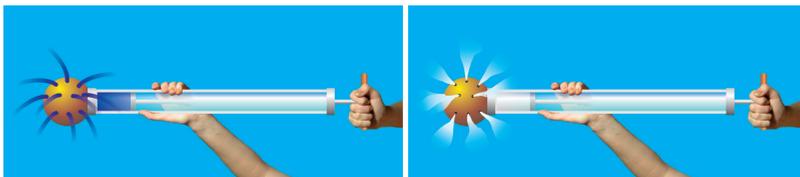
- Для какой поверхности коэффициент трения больше?
- Во сколько раз отличаются коэффициенты трения для данных поверхностей?
- Чему равны коэффициенты трения для каждой поверхности?

## Самостоятельная работа № 10

### Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Атмосферное давление

#### Вариант 1

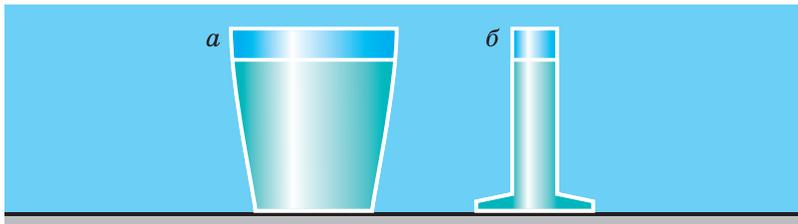
1. На рисунке схематически изображено, что из всех отверстий бьют примерно одинаковые струйки воды или одинаковые струйки дыма.



- Какой закон иллюстрируют опыты, показанные на рисунке?
  - Сформулируйте этот закон.
  - Где используется этот закон? Приведите примеры.
2. Сплошной сосновый кубик, лежащий на столе, оказывает на стол давление 400 Па.
- Запишите формулу, связывающую оказываемое кубом давление  $p$  с весом куба  $P$  и длиной его ребра  $a$ .
  - Запишите формулу, связывающую оказываемое кубом давление  $p$  с плотностью сосны  $\rho$  и длиной ребра куба  $a$ . Найдите длину ребра куба.
  - Чему равна масса куба? Приведите расчёт.

#### Вариант 2

1. На рисунке изображены сосуды, имеющие одинаковые площади дна. Уровень воды в сосудах одинаковый.



а) Одинакова ли масса воды в сосудах? Если нет, то в каком сосуде масса воды больше?

б) Одинаковое ли давление воды на дно сосудов? Если нет, то в каком сосуде давление воды больше? Обоснуйте ваш ответ.

в) Одинакова ли сила давления воды на дно сосудов? Если нет, то в каком сосуде сила давления воды больше? Обоснуйте ваш ответ.

2. Металлический куб массой 6,5 кг оказывает на пол давление 8 кПа.

а) Запишите формулу, связывающую оказываемое кубом давление  $p$  с массой куба  $m$  и длиной его ребра  $a$ .

б) Чему равна длина ребра куба? Приведите расчёт.

в) Чему равна плотность металла, из которого изготовлен куб? Какой это может быть металл?

### Вариант 3

1. Аквариум, имеющий форму куба, полностью заполнен водой. Ребро куба аквариума равно 30 см.

а) Найдите давление воды вблизи дна.

б) Найдите силу давления воды на дно.

в) Во сколько раз отличаются силы давления воды на дно аквариума и на его стенку?

2. Спортсмен массой 80 кг, стоящий на лыжах шириной 8 см, оказывает на снег давление 2,5 кПа.



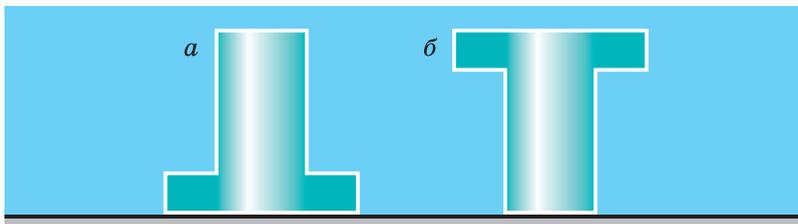
а) С какой силой давит лыжник на снег?

б) Чему равна общая площадь лыж?

в) Чему равна длина лыжи?

### Вариант 4

1. Два сосуда одинаковой формы и размеров установлены так, как показано на рисунке. Вода в сосуды налита доверху.



- Одинакова ли массы воды в сосудах? Если нет, то в каком сосуде масса воды больше?
- Одинаковое ли давление воды на дно сосудов? Если нет, то в каком сосуде давление воды больше? Обоснуйте ваш ответ.
- Одинакова ли сила давления воды на дно сосудов? Если нет, то в каком сосуде сила давления воды больше? Обоснуйте ваш ответ.

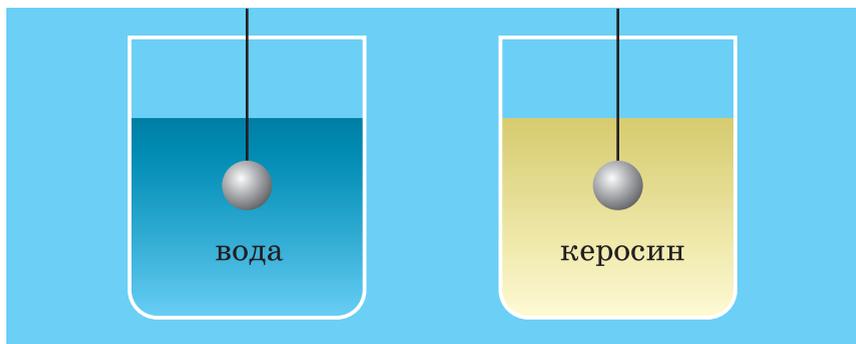
2. Сплошной алюминиевый кубик, лежащий на столе, оказывает на стол давление 2 кПа.



- Запишите формулу, связывающую оказываемое кубом давление  $p$  с весом куба  $P$  и длиной его ребра  $a$ .
- Запишите формулу, связывающую оказываемое кубом давление  $p$  с плотностью алюминия  $\rho$  и длиной ребра куба  $a$ . Найдите длину ребра куба.
- Чему равна масса куба? Приведите расчёт.

**Самостоятельная работа № 11****Выталкивающая сила. Закон Архимеда****Вариант 1**

1. Металлический шарик, подвешенный к динамометру, полностью погрузили сначала в воду, а затем в керосин.



- В каком случае объём вытесненной жидкости больше?
- В какой жидкости вес вытесненной жидкости больше?
- В какой жидкости на шарик действует бóльшая выталкивающая сила?

2. Корону взвешивают с помощью пружинного динамометра. Когда корона находится в воздухе, показание динамометра  $P = 28,2$  Н, а когда корона полностью погружена в воду, показание динамометра  $P_1 = 26,4$  Н.

- Чему равна архимедова сила, действующая в воде на корону?
- Чему равен объём металла короны?
- Может ли эта корона быть изготовлена из чистого золота? Обсудите ваш ответ.

**Вариант 2**

1. В воздухе динамометр показывает вес шарика 3 Н. При полностью погруженном в воду шарике динамометр показывает 2,5 Н.

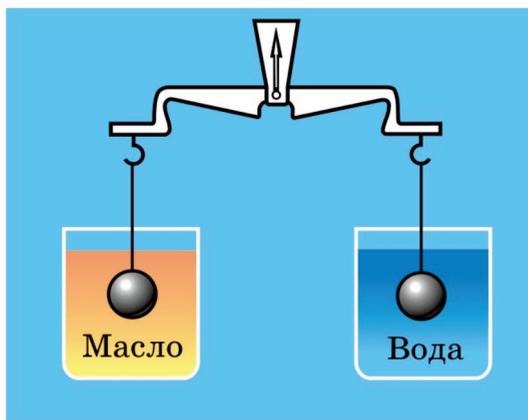
- Найдите массу шарика.
- Найдите выталкивающую силу, действующую на шарик.
- Найдите плотность шарика.

2. Кубик с длиной ребра  $a = 5$  см находится в воде, причём верхняя грань кубика находится на глубине  $h = 4$  см.

- Чему равна сила давления воды на верхнюю грань кубика?
- Чему равна равнодействующая сил давления воды на все грани кубика?
- Изменится ли действующая на кубик выталкивающая сила, если погрузить его глубже? Если изменится, то как — увеличится или уменьшится?

### Вариант 3

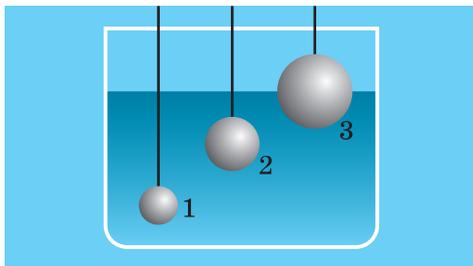
1. Подвешенные к коромыслу весов одинаковые стальные шары объёмом  $100 \text{ см}^3$  погрузили в сосуды с водой и машинным маслом.



- Одинаковая ли сила тяжести действует на шары в воде и масле?
  - Нарушится ли равновесие весов? Если да, то погружённый в какую жидкость шар перевесит? Обоснуйте ваш ответ.
  - На сколько отличаются выталкивающие силы, действующие на шары?
2. Алюминиевый цилиндр объёмом  $0,4 \text{ дм}^3$  подвешен к динамометру.
- Чему равна масса цилиндра?
  - Что показывает динамометр, когда цилиндр находится в воздухе?
  - Что показывает динамометр, когда цилиндр находится в воде?

**Вариант 4**

1. В воду погружены три сплошных стальных шарика на нитях (см. рисунок). Шар 3 погружён наполовину. Для объёмов шаров справедливы соотношения  $V_2 = 2V_1$ ,  $V_3 = 2V_2$ .



- а) На какой шар действует самая маленькая выталкивающая сила?
- б) Действует ли на какие-либо шары одинаковая выталкивающая сила? Если да, то на какие?
- в) Изменится ли выталкивающая сила, действующая на каждый из шаров, если погрузить их в воду глубже?

2. В одном из двух сосудов находится вода, а в другом — керосин. Когда подвешенный к динамометру сплошной груз целиком погружают в одну жидкость, динамометр показывает  $P_1 = 34$  Н, а когда груз целиком погружают в другую жидкость, динамометр показывает  $P_2 = 38$  Н.

- а) При погружении цилиндра в какую жидкость показание динамометра больше? Обоснуйте ваш ответ.
- б) Чему равен объём цилиндра?
- в) Чему равна плотность вещества, из которого изготовлен цилиндр? Какое это может быть вещество?

## Самостоятельная работа № 12

### Условия плавания тел

#### Вариант 1

1. Агния Барто «Мячик»:

Наша Таня громко плачет:

Уронила в речку мячик.

— Тише, Танечка, не плачь:

Не утонет в речке мяч.

- Почему мячик в речке не тонет?
- Зависит ли выталкивающая сила, действующая на плавающий мяч, от глубины погружения мяча?
- Изменится ли выталкивающая сила, действующая на плавающий мяч, если поместить его в морскую воду?

2. Льдина объёмом  $20 \text{ м}^3$  плавает в озере.



- Определите массу льдины.
- Как изменится объём надводной части льдины, если та же льдина будет плавать в море?
- Найдите объём надводной части льдины.

#### Вариант 2

1. Однородное тело массой  $360 \text{ г}$  плавает на поверхности керосина так, что объём погружённой части составляет  $0,9$  всего объёма тела.

- Чему равна действующая на тело выталкивающая сила?

- б) Чему равен объём погружённой части тела?
- в) Чему равна плотность тела?

2. Воздушный шар объёмом  $200 \text{ м}^3$  наполнен водородом при атмосферном давлении. Масса оболочки шара  $10 \text{ кг}$ .

- а) Найдите массу водорода в оболочке воздушного шара.
- б) Найдите выталкивающую силу, действующую на воздушный шар.
- в) Какой груз может поднять шар?

### Вариант 3

1. В воздухе на некоторой высоте находится дирижабль.



- а) Изменяется ли действующая на дирижабль сила тяжести при увеличении высоты?
- б) Изменится ли подъёмная сила дирижабля с увеличением высоты? Обоснуйте ваш ответ.
- в) Может ли дирижабль подниматься сколь угодно высоко? Обоснуйте ваш ответ.

2. Медный шар массой  $445 \text{ г}$ , внутри которого есть полость объёмом  $450 \text{ см}^3$ , помещают в воду.

- а) Найдите объём меди, из которой изготовлен шар.
- б) Найдите объём шара.
- в) Будет ли плавать в воде данный шар? Обоснуйте ваш ответ.

### Вариант 4

1. Льдина массой  $450 \text{ кг}$  плавает в озере.

- а) Чему равен объём льдины?
- б) Чему равна действующая на льдину выталкивающая сила?
- в) Чему равен объём подводной части льдины?

2. На льдине лежит белый медведь массой 800 кг, при этом объём надводной части льдины равен  $3 \text{ м}^3$ .



- а) Найдите вес медведя.
- б) Запишите условие плавания льдины с медведем.
- в) Чему равен объём льдины?

## Самостоятельная работа № 13

### Механическая работа. Мощность

#### Вариант 1

1. Юноша равномерно поднимает из колодца ведро воды общей массой 10 кг.



- а) Как зависит работа по подъёму ведра от глубины колодца?
- б) Чему равна работа по подъёму ведра, если глубина колодца равна 10 м?
- в) Чему равна глубина колодца, если при подъёме ведра совершена работа, равна 420 Дж?

2. Насос мощностью 1,5 кВт откачал  $9 \text{ м}^3$  воды из колодца глубиной 12 м.



- а) Найдите вес откачанной из колодца воды.
- б) Найдите работу, совершённую насосом.
- в) Сколько времени работал насос?

## Вариант 2

1. Трактор тянет плуг с постоянной скоростью  $5,4 \text{ км/ч}$ , прикладывая силу  $50 \text{ кН}$ . Лошадь тянет плуг со скоростью  $3 \text{ м/с}$ , прикладывая силу  $100 \text{ Н}$ .



- а) Какую мощность развивает лошадь?
- б) Какую мощность развивает трактор?
- в) Кто затратит большее время на выполняемую работу, если площадь участка, который обрабатывает тракторист, в 100 раз больше площади участка, который обрабатывает крестьянин с плугом?

2. Подъёмный кран равномерно поднимал груз массой  $2 \text{ т}$  со скоростью  $0,4 \text{ м/с}$  в течение  $45 \text{ с}$ .



- а) Какая сила действует на груз со стороны троса?
- б) Какую работу совершил кран?
- в) Какую мощность развивал двигатель крана?

## Вариант 3

1. С помощью пружины жёсткостью  $25 \text{ Н/м}$  брусок переместили по горизонтальному столу с постоянной скоростью  $5 \text{ см/с}$  в течение  $20 \text{ с}$ . Удлинение пружины равно  $2 \text{ см}$ .

- а) Найдите путь, пройденный бруском.
- б) Найдите силу упругости пружины.
- в) Какую работу совершили при перемещении бруска?

2. Ученик массой 40 кг взбегает по школьной лестнице с первого этажа на пятый за полминуты. Высота этажа равна 3 м.



- а) Найдите вес ученика.
- б) Какую работу совершает ученик?
- в) Какую мощность развивает ученик?

#### Вариант 4

1. При равномерном перемещении по полу груза массой 100 кг приложенная к нему горизонтальная сила совершила работу 450 Дж. Коэффициент трения между полом и грузом равен 0,15.

- а) Найдите силу тяжести, действующую на груз.
- б) Найдите силу трения скольжения.
- в) На какое расстояние переместили груз?

2. Человек равномерно поднимает ведро с водой массой 10 кг на высоту 10 м за 20 с.



- а) Найдите вес ведра с водой.
- б) Найдите работу, выполненную человеком.
- в) Какую мощность развивал человек?

## Самостоятельная работа № 14

### Простые механизмы

#### Вариант 1

1. Общая масса двух грузов  $M = 30$  кг (см. рисунок). Рычаг находится в равновесии.



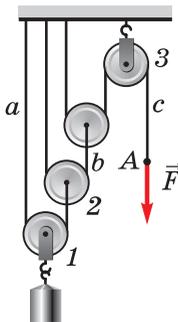
- а) Запишите соотношения для плеч сил, действующих на рычаг.
- б) Запишите уравнение, с помощью которого можно найти массу первого груза.
- в) Найдите массы каждого груза.

2. Тело массой 20 кг равномерно поднимают по наклонной плоскости, длина которой 4 м, а высота — 1 м.

- а) Найдите силу тяжести, действующую на груз.
- б) Найдите полезную работу по подъёму груза.
- в) Какую силу, направленную вдоль наклонной плоскости, прикладывают к грузу, если КПД наклонной плоскости равен 80 %?

#### Вариант 2

1. На рисунке изображена система блоков. Масса груза 40 кг. Под действием силы  $\vec{F}$  система находится в равновесии.



- а) Сколько в этой системе неподвижных блоков и сколько подвижных блоков?

б) Каковы силы натяжения веревок  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ?

в) На сколько поднимутся блоки 1, 2, 3 при подъёме груза на 5 см? На какое расстояние опустится узелок А?

2. С помощью подвижного блока поднимают груз массой 80 кг на высоту 10 м, прикладывая к свободному концу верёвки силу, равную 500 Н.



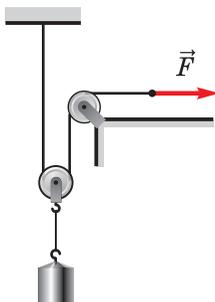
а) Найдите полезную работу, совершённую при поднятии груза.

б) Найдите работу, совершённую силой, приложенной к свободному концу верёвки.

в) Найдите КПД блока.

### Вариант 3

1. К свободному концу верёвки прикладывают некоторую силу, чтобы поднять груз массой 50 кг.



а) Какие блоки изображены на рисунке?

б) Какую силу необходимо приложить, чтобы поднять груз массой 50 кг?

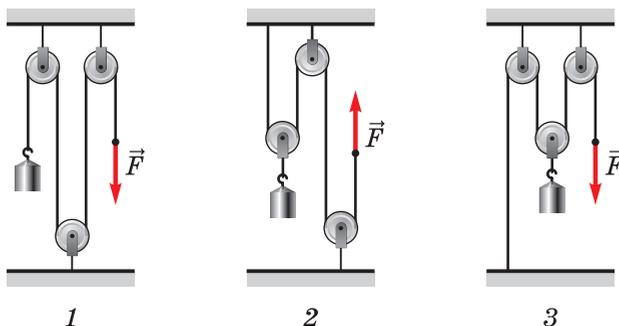
в) Насколько надо вытянуть свободный конец верёвки, чтобы поднять груз на 10 см?

2. По наклонной плоскости длиной 5 м равномерно поднимают груз массой 50 кг, прикладывая силу, равную 200 Н.

- Найдите силу тяжести, действующую на груз.
- Найдите совершённую работу.
- Найдите высоту наклонной плоскости, если её КПД равен 80 %.

### Вариант 4

1. На рисунке изображены три системы блоков. Масса груза 10 кг. Под действием силы  $\vec{F}$  система находится в равновесии.



- Какая система блоков даёт выигрыш в силе в 2 раза?
  - Какова сила натяжения верёвки в первой системе?
  - Какова сила натяжения верёвки во второй и третьей системах?
2. По наклонной плоскости длиной 10 м и высотой 3 м равномерно поднимают груз массой 50 кг, прикладывая к нему силу 250 Н, направленную вдоль плоскости.
- Найдите полезную работу по подъёму груза.
  - Найдите совершённую работу.
  - Найдите КПД данной наклонной плоскости.

## Самостоятельная работа № 15

### Механическая энергия

#### Вариант 1

1. Тело массой 500 г начинает падать на землю с начальной высоты 20 м. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

- Найдите потенциальную энергию тела на начальной высоте.
- Найдите скорость тела при ударе о землю.
- На какой высоте кинетическая энергия тела будет равна 50 Дж?

2. Снаряд массой 2 кг летит вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

- Как изменяется потенциальная энергия снаряда при полёте вверх?
- Чему равна начальная кинетическая энергия снаряда?
- До какой максимальной высоты поднимется снаряд?

#### Вариант 2

1. Спортсмен спускается на лодке по горной реке с постоянной скоростью.



- Изменяется ли потенциальная энергия спортсмена по мере спуска?
- От каких величин зависит кинетическая энергия спортсмена?
- Изменяется ли полная механическая энергия спортсмена при спуске?

2. Брусок массой 500 г, соскользнув по наклонной плоскости с высоты 3 м, у основания приобрёл скорость 6 м/с.

- Чему равна начальная потенциальная энергия бруска?
- Чему равна кинетическая энергия бруска у основания наклонной плоскости?
- Чему равна работа силы трения?

### Вариант 3

1. Девочка качается на качелях. Сопротивлением движению можно пренебречь.

- В какой точке траектории кинетическая энергия девочки максимальная?
- В какой точке траектории потенциальная энергия девочки максимальная?
- Сохраняется ли во время качания полная механическая энергия девочки?



2. Камень массой 500 г свободно падает с высоты 20 м. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

- Чему равна начальная кинетическая энергия камня?
- Чему равна начальная потенциальная энергия камня?
- Чему равна скорость камня непосредственно перед падением на землю?

### Вариант 4

1. Во время спортивных состязаний спортсменка стреляет из лука (см. рисунок). Нулевой уровень потенциальной энергии соответствует уровню земли.



- Какой энергией обладает натянутая тетива перед выстрелом?
- Какой энергией обладает вылетевшая стрела?

в) Сохраняется ли во время движения стрелы полная механическая энергия?

2. Мяч массой 500 г брошен вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Примите, что сопротивлением воздуха можно пренебречь. Нулевой уровень потенциальной энергии соответствует уровню земли.

а) Чему равна начальная потенциальная энергия мяча?

б) Чему равна начальная кинетическая энергия мяча?

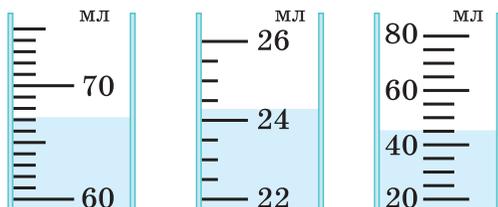
в) На какой высоте кинетическая энергия мяча станет равной его потенциальной энергии?

## Контрольная работа № 1

### Измерение физических величин. Строение вещества

#### Вариант 1

1. На рисунке частично изображены три измерительных цилиндра с водой. Примите погрешность измерения объёма равной цене деления шкалы цилиндра.



- Найдите цену деления каждого измерительного цилиндра.
- С помощью какого измерительного цилиндра можно измерить объём жидкости с большей точностью? Обоснуйте ваш ответ.
- Запишите значение объёма жидкости в каждом цилиндре с учётом погрешности.

2. Ранним утром на траве выпала роса.

- Одинаковы ли молекулы воды во всех капельках росы?
- Справедливо ли утверждение: «жидкость *всегда* не имеет своей формы». Объясните свой ответ.
- Чем обусловлена шарообразная форма капель?

3. Вода закипела в чайнике.

- Какие физические явления можно наблюдать в этой ситуации?
- Из одинаковых ли молекул состоит вода в чайнике и капельки тумана?
- Видим ли мы выходящий из носика чайника водяной пар? Объясните свой ответ.

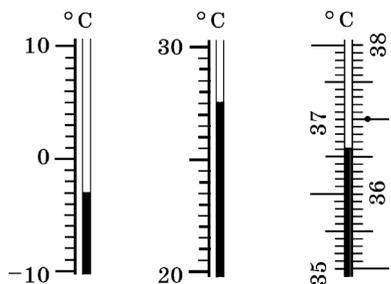
4. В повести А. П. Чехова «Драма на охоте» есть такие строки: «Я открыл глаза и сладко потянулся... От окна до моей кровати шел широкий солнечный луч, в котором, гоняясь одна за другой и волнуясь, летали белые пылинки, отчего и сам луч казался подёрнутым матовой белизной...»

- Какие физические явления отображены в этих строках?

- б) Чем отличается диффузия от броуновского движения?  
 в) Можно ли движение пылинок рассматривать как пример броуновского движения?

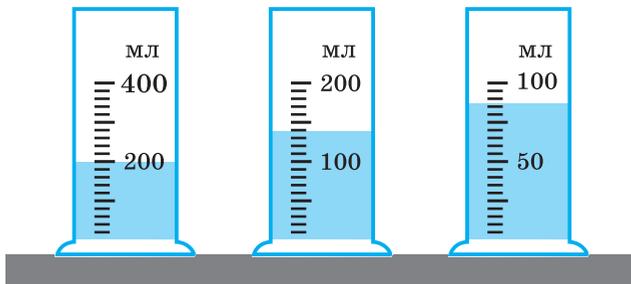
### Вариант 2

1. На рисунке показаны части шкал трёх термометров. Примите погрешность измерения температуры равной цене деления шкалы термометра.



- а) Найдите цену деления каждого термометра.  
 б) С помощью какого термометра можно измерить температуру тела с большей точностью? Обоснуйте ваш ответ.  
 в) Запишите значение температуры, которую показывает каждый термометр, с учётом погрешности измерения.

2. На рисунке изображены три измерительных цилиндра с водой. Примите погрешность измерения объёма равной цене деления шкалы цилиндра.



- а) Найдите цену деления каждого измерительного цилиндра.  
 б) С помощью какого измерительного цилиндра можно измерить объём жидкости с большей точностью? Обоснуйте ваш ответ.  
 в) Запишите значение объёма жидкости в каждом цилиндре с учётом погрешности.

3. В стакан с горячей водой и в стакан с холодной водой бросают по кусочку сахара. При растворении сахара его молекулы не изменяются.

а) Отличаются ли молекулы горячей воды от молекул холодной воды?

б) Какой вывод можно сделать из того, что сахар растворяется в воде?

в) В какой воде (горячей или холодной) сахар растворится быстрее? Обоснуйте ваш ответ.

4. Изделия из натуральных тканей (хлопка, шерсти, шёлка) имеющих пёструю расцветку, не рекомендуется замачивать и стирать вместе с белым бельём, а также стирать в горячей воде.

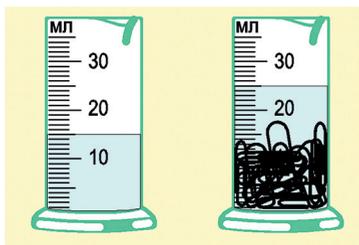
а) Почему не рекомендуется замачивать и стирать вместе цветное и белое бельё?

б) Почему изделия из окрашенных натуральных тканей не рекомендуется стирать в горячей воде?

в) Почему рекомендуется потереть ткань для удаления загрязнения? Объясните свой ответ.

### Вариант 3

1. Ученик опустил в измерительный цилиндр с водой 100 канцелярских скрепок. Погрешность измерения равна цене деления шкалы цилиндра.



- а) Найдите цену деления измерительного цилиндра.  
б) Запишите значения объёма содержимого цилиндра до и после погружения в него скрепок с указанием погрешности измерения.  
в) Найдите объём одной скрепки.

2. Вода замёрзла и превратилась в лёд.

- а) Какие явления можно наблюдать в этой ситуации?  
б) Изменяется ли масса, размер и состав молекул воды при замерзании?  
в) Изменяется ли характер расположения молекул?

3. В рассказе Михаила Пришвина «Кочки оттаивают» есть такие строки: *«Когда мороз сошёл, то кочки обдались росой и засияли на солнце, а когда разогрело, то от каждой повалил лёгкий пар, как будто каждая кочка, спасённая солнцем, облегчённо вздохнула».*

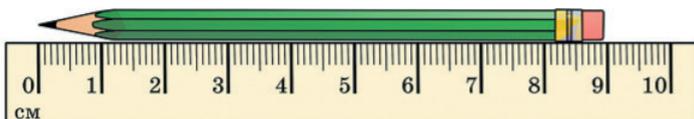
- Какие явления можно наблюдать в этой ситуации?
- О каких состояниях вещества идёт речь в этих строках? Обоснуйте ваш ответ.
- Каковы общие свойства: жидкостей и газов; жидкостей и твёрдых тел?

4. Книги следует хранить только в сухих помещениях.

- Вследствие какого явления бумага в сыром воздухе тоже становится сырой?
- Почему трудно разъединить мокрые листы книги?
- С какой целью в старинных книгах перед страницами с рисунками вклеивали листы тонкой прозрачной бумаги?

#### Вариант 4

1. На рисунке изображены карандаш и линейка. Погрешность измерения равна цене деления шкалы линейки.



- Найдите цену деления шкалы линейки.
- Запишите результаты измерения длины карандаша линейкой с указанием погрешности измерения.
- Чем обусловлены погрешности измерений?

2. На рисунке изображена капля полужидкого стекла, из которой «выдувают» стеклянную вазу.

- Обладает ли стекло кристаллической решёткой?
- Имеет ли стекло определённую температуру плавления?
- С какой целью стекло нагревают, чтобы «выдуть» вазу?



3. В повести М. Горького «В людях» есть такие строки: *«Я уже не спал, наблюдая, как сквозь щели дровяника пробиваются ко мне на постель лучи солнца, а в них пляшет какая-то серебряная пыль — эти пылинки, точно слова в сказке».*

а) Запишите, какие физические явления отображены в данных строках.

б) О каком движении здесь идет речь?

в) Можно ли движение пылинок рассматривать как пример броуновского движения?

4. В рассказе Максима Горького «Старуха Изергиль» есть такие строки: *«Воздух был пропитан острым запахом моря и жирными испарениями земли, незадолго до вечера обильно смоченной дождём. Ещё и теперь по небу бродили обрывки туч, пышные, странных очертаний и красок, тут — мягкие, как клубы дыма, сизые и пепельно-голубые, там — резкие, как обломки скал, матово-чёрные или коричневые...»*

а) Какие физические явления отображены в этих строках?

б) Чем обусловлено распространение запаха в воздухе?

в) Почему при наличии ветра запах распространяется быстрее?

**Контрольная работа №2****Движение и взаимодействие тел****Вариант 1**

1. Два поезда одновременно отправились навстречу друг другу по прямой дороге со скоростями 70 км/ч и 50 км/ч со станций, расстояние между которыми 240 км.

- а) Какова скорость первого поезда относительно второго?
- б) Через какое время после отправления поезда встретятся?
- в) Через какое время после отправления расстояние между поездами будет равно 60 км?

2. При быстром разгоне или резком торможении автобуса стоящие в нём пассажиры отклоняются от вертикального положения.

- а) В какую сторону отклоняются пассажиры при торможении?
- б) В какую сторону отклоняются пассажиры при разгоне?
- в) Почему пассажиры отклоняются в автобусе?

3. На чашах весов находятся шары одинакового объёма — железный и чугунный.

- а) Зависит ли плотность чугунного шара от его массы?
- б) Зависит ли плотность железного шара от его объёма?
- в) Какой шар перевесит? Обоснуйте свой ответ.

4. Для равномерного движения бруска массой 1 кг по столу необходимо прикладывать горизонтальную силу 2 Н.

- а) Чему равен вес бруска?
- б) Чему равна сила нормальной реакции опоры?
- в) Чему равен коэффициент трения скольжения между бруском и столом?

**Вариант 2**

1. Из посёлков *A* и *B*, расстояние между которыми 150 км, одновременно выехали навстречу друг другу по прямой дороге два автомобиля со скоростями 60 км/ч и 40 км/ч соответственно.

- а) Какова скорость первого автомобиля относительно второго?
- б) Через какое время встретятся автомобили?
- в) Как изменяется расстояние между автомобилями за каждый час движения?

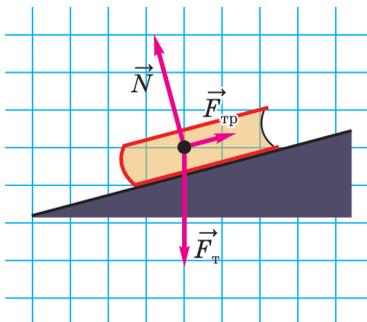
2. Из лодки, покоящейся посреди пруда, человек бросает весло в сторону кормы. Весло падает в воду.

- Как будет двигаться весло?
- Будет ли скорость лодки изменяться со временем?
- В какую сторону поплывёт лодка?

3. Из  $300 \text{ см}^3$  олова и  $100 \text{ см}^3$  свинца изготовили сплав.

- Какова масса свинца?
- Какова масса олова?
- Какова плотность сплава?

4. На наклонной плоскости лежит книга, на которую действуют три силы.



а) Назовите эти силы. Могут ли эти силы уравновешивать друг друга?

б) Может ли равнодействующая силы тяжести и силы нормальной реакции опоры быть равной нулю?

в) Может ли действие силы тяжести уравновешивать действие силы трения?

### Вариант 3

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

а) Определите скорость электричек относительно поезда, в котором едет пассажир.

б) Определите расстояние между электричками.

в) Через какое время одна после другой отправились электрички со станции?

2. Бегущий хоккеист массой 80 кг, споткнувшись, падает.

- а) Какое явление наблюдается в этой ситуации?
- б) Найдите силу тяжести, действующую на падающего хоккеиста.
- в) Почему хоккеист падает вперёд?

3. Куб с площадью поверхности  $294 \text{ см}^2$  имеет массу 860 г.

- а) Определите вес куба.
- б) Чему равна длина ребра куба?
- в) Из какого материала может быть изготовлен куб?

4. Брусок движется вниз по шероховатой наклонной плоскости.

- а) Какие силы действуют на брусок? Изобразите эти силы на чертеже.
- б) Как направлена сила тяжести, действующая на брусок?
- в) Как направлены сила трения и сила реакции опоры?

#### Вариант 4

1. Турист ехал на велосипеде полтора часа со скоростью 20 км/ч. Затем велосипед сломался и последний километр пути турист шёл полчаса пешком.

- а) Определите какой путь турист проехал на велосипеде.
- б) С какой скоростью турист шёл пешком?
- в) Определите среднюю скорость движения туриста во время всего пути.

2. Существует два способа колки дров. Первый способ — по полену резко ударяют топором. Второй способ — слабым ударом топор загоняют в полено и обухом бьют о колоду.

- а) Какое явление используется в каждом из этих способов?
- б) Дайте физическое объяснение первому способу колки дров.
- в) Дайте физическое объяснение второму способу колки дров.

3. Сплав изготовлен из кусков меди объёмом  $4 \text{ см}^3$  и цинка массой 71 г.

- а) Какова масса меди?
- б) Каков объём цинка?
- в) Какова плотность сплава?

4. С помощью пружины жёсткостью 50 Н/м по горизонтальной поверхности стола равномерно и прямолинейно тянут брусок массой 500 г. Коэффициент трения между бруском и столом равен 0,2.

- а) Чему равен вес бруска?
- б) Чему равна сила трения скольжения?
- в) На сколько удлинится пружина?

**Контрольная работа №3****Давление. Закон Архимеда. Плавание тел****Вариант 1**

1. По тонкому льду идёт собака массой 20 кг. Площадь одной лапы собаки 16 см<sup>2</sup>.

а) В каком случае площадь опоры собаки больше: когда она идёт или когда она ползёт по льду?

б) Найдите силу давления собаки на лёд.

в) Какое давление оказывает собака на лёд при ходьбе, когда она опирается на лёд двумя ногами одновременно?

2. Малый поршень гидравлического пресса площадью 1,5 см<sup>2</sup> под действием силы 300 Н опустил на 15 см. Площадь большого поршня 9 см<sup>2</sup>.

а) Какой закон лежит в основе принципа действия гидравлического пресса?

б) На какую высоту был поднят груз большим поршнем?

в) Найдите массу груза, поднятого поршнем.

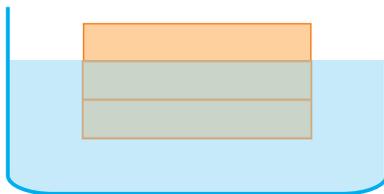
3. В реке плавает плоская льдина толщиной 50 см и площадью 2 м<sup>2</sup>.

а) Чему равна масса льдины?

б) Чему равна выталкивающая сила, действующая на льдину?

в) Какова высота выступающей над водой части льдины?

4. Брусок массой 300 г плавает в воде, как показано на рисунке.



а) Чему равна действующая на брусок выталкивающая сила?

б) Чему равна плотность бруска?

в) Чему равен объём бруска?

**Вариант 2**

1. Барометр на поверхности земли показал давление воздуха 750 мм рт. ст. Температура воздуха 0 °С.

а) Как изменится показание барометра, если его поднять на крышу высотного здания?

б) Выразите показываемое барометром давление в паскалях.

в) Какова глубина подземной пещеры, если в ней давление воздуха равно 770 мм рт. ст?

2. Металлический куб массой 2 кг оказывает на стол давление 6,34 кПа.

а) Найдите силу тяжести, действующую на куб.

б) Найдите длину ребра куба.

в) Из какого материала может быть сделан куб?

3. Мальчик массой 40 кг держится на воде. Та часть тела, которая находится над поверхностью воды, имеет объем 2 дм<sup>3</sup>.

а) Найдите выталкивающую силу, действующую на мальчика.

б) Найдите объем тела мальчика.

в) Найдите среднюю плотность тела мальчика.

4. Объем наполненного гелием воздушного шара равен 400 м<sup>3</sup>. 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.

а) Найдите выталкивающую силу, действующую на привязанный шар.

б) Найдите массу воздушного шара вместе с содержащимся в нём газом.

в) Найдите массу воздушного шара без содержащегося в нём газа.

**Вариант 3**

1. К динамометру подвешен чугунный шарик. Когда шарик находится в воздухе, динамометр показывает 4,9 Н, а когда шарик полностью погружён в воду, показание динамометра равно 3,9 Н.

а) Найдите выталкивающую силу, действующую на шарик в воде.

б) Найдите объем чугуна, из которого изготовлен шарик.

в) Сплошной этот шарик или полый? Если полый, то найдите объем полости.

2. Воздушный шар объёмом  $1700 \text{ м}^3$  наполнен гелием. Масса воздушного шара без содержащегося в нём газа равна  $800 \text{ кг}$ .

- а) Найдите массу гелия в оболочке воздушного шара.
- б) Найдите выталкивающую силу, действующую на воздушный шар.
- в) Какой груз может поднять шар?

3. Аквариум, имеющий форму куба, полностью заполнен водой. Ребро куба равно  $40 \text{ см}$ .

- а) Найдите силу давления воды на дно.
- б) Найдите давление воды у дна.
- в) Во сколько раз отличаются сила давления воды на дно аквариума от силы давления воды на боковую стенку?

4. Брусок размером  $5 \times 4 \times 1 \text{ см}$  полностью погружён в воду и находится в равновесии. Грани бруска с наибольшей площадью горизонтальны, причём верхняя грань находится на глубине  $10 \text{ см}$ .

- а) Чему равна плотность бруска?
- б) Сколько весит вода, вытесненная бруском?
- в) С какой силой вода давит на верхнюю и нижнюю грани бруска?

#### Вариант 4

1. На первом этаже здания барометр показывает давление  $760 \text{ мм рт. ст.}$  Расстояние между этажами равно  $3 \text{ м}$ .

- а) Чему равна разность высот между 1-м и 8-м этажами?
- б) Чему равно давление столба воздуха, находящегося между 1-м и 8-м этажами?
- в) Какое давление барометр покажет на шестом этаже?

2. На полу стоит сплошной металлический куб массой  $3 \text{ кг}$ . Куб оказывает на пол давление  $5,46 \text{ кПа}$ .

- а) Определите силу тяжести, действующую на куб.
- б) Определите длину ребра куба.
- в) Из какого материала может быть сделан куб?

3. Под водой находится камень массой  $30 \text{ кг}$ , объём которого  $0,012 \text{ м}^3$ .

- а) Найдите силу тяжести, действующую на камень.
- б) Найдите выталкивающую силу, действующую на камень.
- в) Какую силу надо приложить, чтобы удержать камень, наполовину погружённый в воду?

4. Показание динамометра, к которому подвешен сплошной цилиндр, равно 8 Н. Когда цилиндр полностью погрузили в воду, показание динамометра стало равным 3 Н.

- а) Найдите выталкивающую силу, действующую на цилиндр.
- б) Найдите объём цилиндра.
- в) Найдите плотность материала, из которого изготовлен цилиндр.

## Контрольная работа № 4

### Механическая работа. Энергия

#### Вариант 1

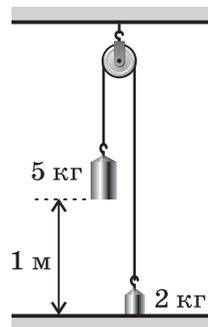
1. Шар массой 600 г свободно падает на землю с высоты 5 м.
  - а) Найдите силу тяжести, действующую на шар.
  - б) Найдите потенциальную энергию шара в начальный момент.
  - в) Чему равна скорость шара непосредственно перед касанием земли?

2. Камень массой 500 г свободно падает с высоты 14 м без начальной скорости.

- а) Найдите начальную потенциальную энергию камня.
- б) Какова скорость камня непосредственно перед падением его на землю?
- в) Чему равна кинетическая энергия камня на высоте 8 м над поверхностью земли?

3. В начальный момент грузы покоятся (см. рисунок). Примите, что трением можно пренебречь.

- а) Найдите силу тяжести, действующую на каждый груз.
- б) Будет ли увеличиваться или уменьшаться суммарная потенциальная энергия грузов, если их отпустить?
- в) Чему будет равна суммарная кинетическая энергия грузов непосредственно перед касанием стола более массивным грузом?



4. Чтобы растянуть пружину на 2 см, надо совершить работу 0,2 Дж.
  - а) Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?
  - б) Найдите жёсткость пружины.
  - в) На сколько растянулась бы пружина, если бы совершили работу 0,8 Дж?

#### Вариант 2

1. Стрела массой 400 г вылетает из арбалета вертикально вверх со скоростью 60 м/с. Примите, что сопротивлением воздуха можно пренебречь.

- а) Какая сила тяжести действует на стрелу?

- б) Найдите начальную кинетическую энергию стрелы.
- в) На какую высоту поднимется стрела?

2. По наклонной плоскости длиной 5 м равномерно поднимают груз массой 50 кг, прикладывая силу, равную 200 Н. КПД наклонной плоскости равен 80 %.

- а) Найдите совершённую работу.
- б) Найдите полезную работу.
- в) Чему равна высота наклонной плоскости?

3. Со дна озера на поверхность воды подняли кусок гранита объёмом 50 дм<sup>3</sup>. При подъёме была совершена работа 4,8 кДж.

- а) Найдите силу тяжести, действующую на кусок гранита.
- б) Найдите выталкивающую силу, действующую на кусок гранита.
- в) Найдите глубину озера.

4. С помощью подъёмника, который состоит из подвижного и неподвижного блоков, равномерно поднимают груз массой 45 кг на высоту 2 м. Масса подвижного блока равна 5 кг. Примите, что трением в блоке можно пренебречь.

- а) Какую силу прикладывают, чтобы поднять груз?
- б) Найдите полезную работу, совершённую при поднятии груза.
- в) Найдите КПД подъёмника.

### Вариант 3

1. Груз массой 4 кг перемещают по горизонтальному столу на расстояние 0,5 м. Коэффициент трения между столом и бруском равен 0,25.

- а) Найдите силу тяжести, действующую на брусок.
- б) Найдите силу трения скольжения.
- в) Какую минимальную работу нужно выполнить для перемещения бруска?

2. Под действием веса груза массой 6 кг пружина растянулась на 4 см.

- а) Найдите силу упругости пружины.
- б) Найдите жёсткость пружины.
- в) Какова потенциальная энергия растянутой пружины?

3. Деревянный брусок опустили на дно аквариума и отпустили.

- а) Как изменяется потенциальная энергия бруска, когда он всплывает?
- б) Как изменяется при этом потенциальная энергия воды?
- в) Как изменяется сумма потенциальных энергий бруска и воды?

4. Груз массой 95 кг равномерно поднимают на высоту 20 м с помощью подвижного и неподвижного блоков. К свободному концу шнура прикладывают силу 500 Н.

- Найдите полезную работу.
- Найдите совершённую работу.
- Найдите КПД системы блоков.

### Вариант 4

1. Камень массой 1 кг свободно падает с высоты 20 м.

- Чему равна сила тяжести, действующая на камень?
- Найдите начальную потенциальную энергию камня.
- На какой высоте кинетическая энергия камня будет равна 100 Дж?

2. Чтобы растянуть пружину на 10 см, надо подвесить груз массой 10 кг.

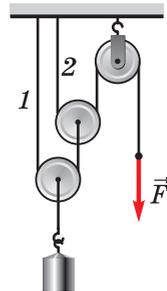
- Найдите силу упругости пружины.
- Найдите жёсткость пружины.
- Какая работа совершена при растяжении пружины?

3. На рисунке изображена система блоков. Масса покоящегося груза равна 20 кг.

- Найдите силу натяжения нити 1.
- Найдите силу натяжения нити 2.
- Какой выигрыш в силе даёт эта система блоков?

4. Санки массой 10 кг съезжают с горы высотой 15 м без начальной скорости. Вначале скорость санок увеличивается, а затем уменьшается, потому что нижняя часть склона посыпана песком. К концу спуска скорость санок становится равной нулю.

- Найдите силу тяжести, действующую на санки.
- Найдите начальную потенциальную энергию санок.
- Чему равна работа силы трения при спуске санок?



**Ответы приведены  
в печатном  
варианте издания**

## СОДЕРЖАНИЕ

Самостоятельная работа №1	
<b>Физика и физические методы изучения природы .....</b>	<b>5</b>
Самостоятельная работа №2	
<b>Строение вещества .....</b>	<b>9</b>
Самостоятельная работа №3	
<b>Механическое движение .....</b>	<b>13</b>
Самостоятельная работа №4	
<b>Прямолинейное равномерное движение .....</b>	<b>17</b>
Самостоятельная работа №5	
<b>Прямолинейное неравномерное движение .....</b>	<b>21</b>
Самостоятельная работа №6	
<b>Закон инерции. Масса тела. Плотность.....</b>	<b>25</b>
Самостоятельная работа №7	
<b>Силы в механике. Сила упругости.....</b>	<b>28</b>
Самостоятельная работа №8	
<b>Сила тяжести. Вес тела .....</b>	<b>32</b>
Самостоятельная работа №9	
<b>Силы трения.....</b>	<b>35</b>
Самостоятельная работа №10	
<b>Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Атмосферное давление .....</b>	<b>38</b>
Самостоятельная работа №11	
<b>Выталкивающая сила. Закон Архимеда.....</b>	<b>41</b>
Самостоятельная работа №12	
<b>Условия плавания тел.....</b>	<b>44</b>
Самостоятельная работа №13	
<b>Механическая работа. Мощность.....</b>	<b>47</b>
Самостоятельная работа №14	
<b>Простые механизмы.....</b>	<b>50</b>
Самостоятельная работа №15	
<b>Механическая энергия.....</b>	<b>53</b>
Контрольная работа №1	
<b>Измерение физических величин. Строение вещества.....</b>	<b>56</b>
Контрольная работа №2	
<b>Движение и взаимодействие тел.....</b>	<b>61</b>
Контрольная работа №3	
<b>Давление. Закон Архимеда. Плавание тел .....</b>	<b>64</b>
Контрольная работа №4	
<b>Механическая работа. Энергия.....</b>	<b>68</b>
Ответы .....	71