

СБОРНИК  
САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ  
ПО ФИЗИКЕ  
7 КЛАСС

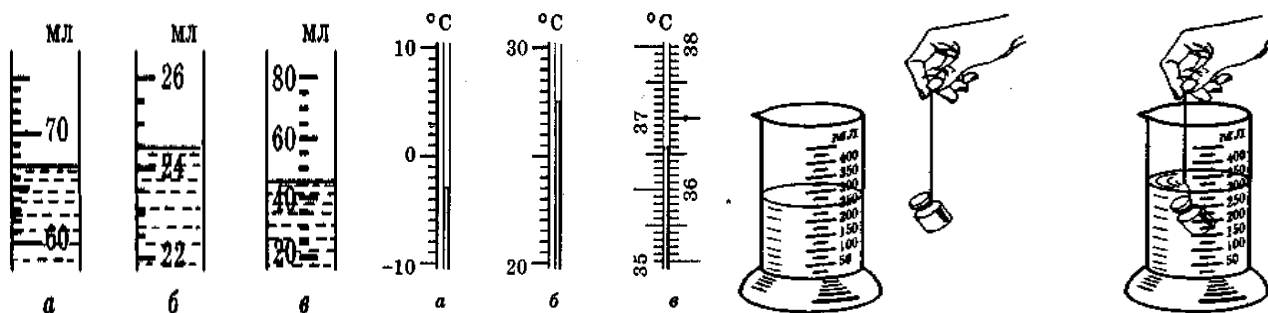
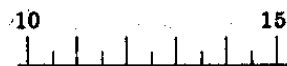
## Самостоятельная работа №1. ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

### Начальный уровень

1. Сколько квадратных сантиметров в квадратном метре?
2. Сколько квадратных миллиметров в квадратном сантиметре?
3. Сколько грамм в одном килограмме? Сколько килограмм в одной тонне?
4. Сколько секунд в минуте? В часе?
5. Что означает в наименовании единиц измерения длины приставки: кило-, гекто-, санти-, милли-, микро-?
6. Что больше: а) 1 м или 5 см; б)  $2\text{ см}^2$  или  $2\text{ дм}^2$ ; в)  $200\text{ см}^3$  или  $0,2\text{ л}$ ?
7. Про какие физические величины идет речь в следующих примерах: а) тележка проехала 50 см; б) в бутылке содержится 0,5 л воды; в) урок длится 45 мин; г) лед тает при  $0\text{ }^\circ\text{C}$ ?
8. Какие физические величины измеряют с помощью следующих приборов: а) линейка; б) мензурка; в) секундомер; г) термометр.
9. Можно ли использовать для измерения, следующие физические величины: а) миллисантиметр; б) микрокилограмм; в) микрометр; г) сантиметр?
10. Из следующего перечня выпишите в один столбик физические величины, в другой — единицы физических величин: метр, секунда, длина, время, градус, температура, кубический метр, объем.

### Средний уровень

1. Определите цену деления линейки, если между делениями, соответствующими значениям 10 см и 9 см, есть еще четыре деления.
2. Определите цену деления измерительной сантиметровой ленты (см. уменьшенный рисунок 1).
3. Ночью температура воздуха была  $-6\text{ }^\circ\text{C}$ , а днем  $+14\text{ }^\circ\text{C}$ . На сколько градусов изменилась температура воздуха?



4. Определите цену деления каждой из мензурок (см. рис. 2а, 2б, 2в) и объем воды в мензурках.
5. Определите цену деления каждого из термометров (см. рис. 3а, 3б, 3в) и температуру, которую показывают термометры.
6. С помощью мензурки (рис. 4) определите объем тела неправильной формы.
7. Определите объем прямоугольного бруска, если его размеры таковы: длина 0,1 м, ширина 8 см и высота 50 мм.
8. Гранитная колонна имеет высоту 5 м. В ее основании лежит прямоугольник со сторонами 50 см и 60 см. Каков объем колонны?
9. Нарисуйте шкалу термометра, цена деления которого  $0,5\text{ }^\circ\text{C}$  и укажите на ней температуру  $8,5\text{ }^\circ\text{C}$ .
10. Как выглядит циферблат секундомера с ценой деления 15 с? Сделайте рисунок части такого циферблата.

### Достаточный уровень

1. Какой из двух измерительных линеек — с большей или меньшей ценой деления — можно более точно измерить длину?
2. Какова точность измерения температуры: а) комнатным термометром; б) медицинским термометром?
3. Есть ли разница между тремя измерениями длины одного и того же предмета, если результаты измерений записаны так: 20 см, 20,0 см и 20,00 см?
4. Рулеткой измерили высоту класса и ширину стола. Они оказались соответственно равными 2,85 м и 0,85 м. а) Являются ли результаты измерений точными числами? б) Какое из двух указанных чисел содержит больше значащих цифр? в) В каком случае измерение выполнено точнее?
5. Определите площадь цирковой арены, если внутренний диаметр ее равен 12 м.
6. Толщина стенок полого цилиндра равна 2 мм. На сколько внутренний диаметр цилиндра меньше внешнего?
7. Толщина стенок полого цилиндра равна 5 мм. Внутренний диаметр его равен 3 см. Каков внешний диаметр цилиндра?
8. За сутки молодой бамбук может вырасти на 86,4 см. На сколько он вырастет за минуту? За секунду?
9. Кафельная плитка имеет форму квадрата со стороной 15 см. Сколько плиток потребуется для укладки кафелем стены площадью  $5\text{ м}^2$ ?
10. Фундамент дома состоит из плит, длина которых 1,2 м, ширина 0,3 м и высота 0,5 м. Сколько плит уложено в фундаменте дома, если его площадь равна  $120\text{ м}^2$ ?

### Высокий уровень

1. Как определить при помощи линейки средний диаметр одинаковых швейных иголок?
2. У вас имеется коробка кнопок. Как измерить с помощью мензурки объем одной кнопки?
3. Предложите способ определения среднего диаметра зерна пшеницы. Какие приборы для этого понадобятся?
4. Предложите способ определения толщины нитки. Какое оборудование для этого потребуется?
5. Как определить площадь фигуры, вырезанной из картона, если имеются весы с разновесом, ножницы, полоска бумаги шириной 1 см?
6. Как, имея лишь линейку, определить толщину дна блюда, не разбивая его?
7. Какой длины получился бы ряд из плотно уложенных друг к другу своими гранями кубиков, объемом  $1\text{ мм}^3$  каждый, взятых в таком количестве, сколько содержится их в  $1\text{ м}^3$ ?
8. Сколько потребовалось бы времени для того, чтобы уложить в ряд кубики, объемом  $1\text{ мм}^3$  каждый, взятые в таком количестве, сколько содержится их в  $1\text{ м}^3$ ? На укладывание одного кубика затрачивается 1 с.
9. Девочка слепила снеговика, а мальчики соорудили точную его копию, но в два раза большей высоты. Какова масса копии, если масса оригинала равна 50 кг? (Плотность снега в обоих снеговиках одинаковая).
10. Имеется 8 совершенно одинаковых по размеру и виду шаров. Однако в одном из них сделана небольшая полость. Пользуясь только весами, определите, какой шар с полостью. Весы можно использовать не более двух раз.

## Самостоятельная работа №2. ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ФИЗИЧЕСКОЕ ТЕЛО И ВЕЩЕСТВО

### Начальный уровень

1. Приведите примеры тел, изготовленных из следующих веществ: а) дерева, б) бумаги, в) пластмассы.
2. Из каких веществ состоят следующие предметы (физические тела): а) книга, б) линейка, в) парта.
3. Назовите, какие физические тела могут быть сделаны из стекла, из резины, из пластмассы.
4. Какие из приведенных явлений являются механическими: движется автобус, плывет лодка, кипит вода.
5. Какие из приведенных явлений являются тепловыми: ученики греются у костра, Солнце нагревает крышу дома, летит мяч.
6. Какие из приведенных явлений являются звуковыми: щебетание птиц, горение свечи, музыкант играет на трубе.

### Средний уровень

1. Укажите, что относится к понятию «физическое тело», а что к понятию «вещество»: автобус, трамвай, авторучка, медь, мел, пуговица, мед, очки.
2. Какое из приведенных ниже пяти слов обозначает физическую величину: алюминий, длина, килограмм, термометр, Земля?
3. Какое из приведенных ниже пяти слов обозначает единицу физической величины: объем, температура, плавление, скорость, метр?
4. Выпишите из приведенных ниже явлений только физические: а) таяние снега, б) кипение воды, в) гниение картофеля, г) выпадение снега, д) почернение серебряной монеты.
5. Выпишите из приведенных ниже явлений только химические: а) в чайнике закипела вода, б) стальной гвоздь заржавел, в) в печи сгорели дрова, г) кусок мела упал на пол, д) прозвучал звонок с урока.
6. Какими основными физическими явлениями сопровождается выстрел из пушки?

### Достаточный уровень

1. В предлагаемую таблицу напишите, какие из перечисленных ниже слов обозначают физическое тело, какие — вещество и какие — явление. Мел, молния, рассвет, капля воды, Луна, выстрел, циркуль, ртуть, мед, наводнение, молоко, авторучка, лед, таяние льда, вьюга, вода.

Тело	Вещество	Явление
------	----------	---------

2. В предлагаемую таблицу напишите, какие из перечисленных явлений механические, звуковые, тепловые, электрические, магнитные, световые: капля падает, лед плавится, горит спичка, слышны звуки музыки, тает снег, светит лампочка, поет канарейка, кипит вода, плывет лодка, летит самолет, разряд молнии, булавка притянулась к магниту, мерцают звезды, шелестит листва, электромагнит поднимает груз, электрический ток в проводах.

Механические	Тепловые	Звуковые	Электрические	Световые	Магнитные
--------------	----------	----------	---------------	----------	-----------

3. В двух бидонах находилось молоко. В одном из них молоко скисло, а в другом отстоялись сливки. В каком из бидонов произошло физическое явление? Какое?
4. Мальчики во время похода попали в грозу. Они обратили внимание на то, что гром слышен всегда после удара молнии. Какое предположение можно сделать на основании этих наблюдений?
5. Летним утром на траве обнаружили капельки росы. На наружной стороне специально охлаждаемого металлического сосуда получены капельки влаги. В каком случае явление образования росы изучалось путем наблюдения, а в каком — путем постановки опыта?
6. Какие наблюдения вы проводили в природе? Какие физические явления наблюдали? Приходилось ли вам ставить опыты? Какие? Каков главный признак, отличающий опыт от наблюдения?

### Высокий уровень

1. Молоко продают в различной упаковке: молочных бутылках, полиэтиленовых пакетах и бумажных коробках. Назовите достоинства и недостатки каждого из видов упаковки.
2. Влияет ли, по-вашему, функциональное назначение предмета (тела) на выбор вещества, из которого этот предмет (тело) изготовлен?
3. Отправляясь в пеший поход, вы решили запастись фруктовым соком. В какой упаковке вы выбрали бы сок: в стеклянной банке, в бумажном пакете, полистироловой бутылке или металлической банке? Почему?
4. Посуду для приготовления пищи изготавливают из разных материалов. Каких? Назовите достоинства и недостатки такой посуды.
5. Обувь изготавливают из кожи, кожзаменителя, резины и специальных пластиков. Какие, по-вашему, достоинства и недостатки имеет обувь каждого вида? Какой обувью следует воспользоваться: а) в дождливый день; б) в солнечную, теплую погоду; в) зимой?
6. Лодки изготавливают из дерева, легких сплавов, стеклопластика или резины (надувные лодки). Назовите достоинства и недостатки таких лодок. В какой из них вы отправились бы в водное путешествие: а) по озеру; б) по быстрой, порожистой реке?

## Самостоятельная работа №3. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. МОЛЕКУЛЫ

### Начальный уровень

1. Одинаковы ли молекулы воды в горячем чае и газированной воде?
2. Является ли молекула мельчайшей частицей вещества?
3. Равны ли размеры молекул разных веществ?
4. Можно ли разделить молекулу на более мелкие частицы?
5. Какие атомы входят в состав молекулы воды?
6. Отличаются ли молекулы воды и водяного пара?

### Средний уровень

1. Каким способом можно изменить объем тела?
2. Чем объясняется уменьшение объема тел при сжатии?
3. Как изменяется объем тел при нагревании и охлаждении?
4. Объясните, почему газы можно сжать больше, чем жидкости.
5. Чем можно объяснить увеличение длины проволоки при ее нагревании?
6. Почему рельсы не кладут вплотную друг к другу, а оставляют зазоры между ними?

### Достаточный уровень

1. К резиновому шнуру подвесили груз. Его длина увеличилась. Груз сняли. Шнур принял прежние размеры. Как изменилось расстояние между молекулами шнура?
2. Плотины водохранилища строят из самого плотного монолитного бетона. Однако при большом напоре воды происходит просачивание (фильтрация) воды через плотину. Как можно объяснить наблюдаемое явление?
3. Почему нельзя утверждать, что объем воздуха в комнате равен сумме объемов молекул, составляющих воздух?
4. Если в толстостенном стальном цилиндре сжимать масло, то при очень больших значениях давления капельки масла выступают на внешних стенках цилиндра. Как можно объяснить этот факт?
5. Чем отличалось бы движение данной молекулы в воздухе от ее движения в вакууме?
6. Почему не рекомендуют наливать молоко, бензин и другие жидкости в цистерну доверху?

### Высокий уровень

1. Сформулируйте гипотезу о строении вещества. Как вы можете ее обосновать? Какие ваши собственные наблюдения убеждают в ее справедливости? Можно ли считать гипотезу доказанной современной наукой?
2. Вы пришли на школьную дискотеку и наблюдаете за толпой учащихся, танцующих в зале. В зале очень тесно. Если мысленно заменить каждого ученика молекулой, то какое состояние вещества это напоминает?
3. Представьте себе, что произошло чудо и вы стали так малы, что у вас появилась возможность проникать внутрь веществ. Как, путешествуя в них, вы сможете определить, когда вы перешли из одного вещества в другое? Когда попали опять в то же вещество, в котором были первоначально?
4. Если в мензурку налить 10 мл воды, а затем долить 10 мл ртути, то уровень воды окажется против отметки 20 мл на шкале мензурки. Если в мензурку налить 10 мл спирта, а затем долить 10 мл воды, то уровень жидкости в мензурке окажется ниже отметки 20 мл на шкале прибора. Как можно объяснить этот опытный факт?
5. Капля масла объемом  $0,003 \text{ мм}^3$  растекалась по поверхности воды тонким слоем и заняла площадь  $300 \text{ см}^2$ . Определите средний диаметр молекулы масла.
6. Кусочек парафина объемом  $1 \text{ мм}^3$  бросили в горячую воду. Парафин расплавился и растекался по поверхности воды, образовав тонкую пленку площадью  $1 \text{ м}^2$ . Определите диаметр молекулы парафина, полагая, что толщина пленки равна диаметру молекулы парафина.

### Самостоятельная работа №4. ДИФФУЗИЯ. ТРИ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

#### Начальный уровень

1. В какой воде — горячей или холодной — быстрее растворится сахар?
2. В каком рассоле — горячем или холодном — быстрее засолятся огурцы?
3. На каком явлении основана засолка овощей?
4. Можно ли газом наполнить половину пустой закрытой банки?
5. Можно ли заварить чай холодной водой?
6. Отличаются ли молекулы льда, воды и водяного пара?

#### Средний уровень

1. Какой физический процесс способствует попаданию кислорода и азота в листья растений?
2. Происходит ли диффузия между твердым и жидким веществом?
3. В каких веществах — твердых, жидких или газообразных — диффузия происходит быстрее при одинаковой температуре?
4. Почему ткань, окрашенную недоброкачественной краской, нельзя в мокром состоянии держать в соприкосновении со светлым бельем?
5. Как можно объяснить распространение запахов бензина, дыма, нафталина, духов и других пахучих веществ в воздухе?
6. Почему сладкий сироп приобретает со временем вкус фруктов?

#### Достаточный уровень

1. а) Почему дым от костра, поднимаясь вверх, быстро перестает быть видимым даже в безветренную погоду? б) Почему «слипаются» мокрые листы бумаги?
2. а) Представьте себе, что у вас есть два сосуда: один с прозрачной жидкостью, другой с бесцветным газом. Сможете ли вы, глядя на них, определить, в каком сосуде находится жидкость? Как? б) Почему при сгибании прутика паяльного олова слышен характерный треск?
3. а) Переверните стакан вверх дном и медленно погружайте его в широкий сосуд с водой. Наблюдайте за объемом воздуха в нем при погружении. Какие выводы можно сделать? Как объяснить наблюдаемое? б) Может ли медь быть жидкой, а ртуть твердой? При каких условиях?
4. а) Сравните между собой жидкое и газообразное состояние вещества. Что общего и в чем различия в этих состояниях? б) Почему при склеивании и паянии применяют жидкий клей и расплавленный припой?
5. а) Объясните на основе молекулярной теории, чем отличается холодная вода от теплой. б) Что надо сделать, чтобы вынуть стальной болт, застрявший в бронзовой втулке?
6. а) При неосторожном пользовании медицинским термометром его можно разбить. Почему в таких случаях рекомендуется как можно быстрее собрать пролитую ртуть, всю до мельчайших капелек? б) Что произошло бы с телами, если бы вдруг их молекулы перестали притягиваться друг к другу? перестали отталкиваться друг от друга?

### Самостоятельная работа №5. ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ. ТРАЕКТОРИЯ И ПУТЬ.

#### Начальный уровень

1. Какие тела движутся прямолинейно: поезд вдоль платформы станции, лифт, искусственный спутник Земли?
2. Какие тела движутся криволинейно: конец минутной стрелки часов, выпущенный из рук камень, Земля по своей орбите?
3. На столике в вагоне движущегося поезда лежит книга. Относительно каких тел книга находится в покое: а) столика; б) рельсов; в) пола вагона?
4. Корабль подплывает к пристани. Относительно каких тел пассажиры, стоящие на палубе этого корабля, находятся в движении: а) реки; б) палубы корабля; в) берега?
5. Одинаковые ли пути проходят электровоз и последний вагон поезда?
6. Велосипед едет по ровной прямой дороге. Какие детали велосипеда движутся относительно земли по прямолинейным траекториям: а) седло; б) точка обода колеса; в) рама велосипеда?

#### Средний уровень

1. Какого вида движения совершают различные части швейной машины?
2. Какую форму имеют траектории движения детей, катающихся на карусели?
3. Какие части велосипеда движутся по прямолинейным траекториям и какие — по криволинейным, когда на нем едут по ровной прямой дороге?
4. Приведите два примера тел, относительно которых движется и относительно которых покоится пассажир поезда, движущегося между станциями.
5. Велосипедист проехал путь в 500 м. Одинаковые ли пути пройдены при этом передним и задним колесами велосипеда?
6. Движутся или покоятся относительно друг друга пассажиры метро, находящиеся на двух эскалаторах: а) движущихся в одном направлении; б) движущихся в разных направлениях?

### Достаточный уровень

1. Самолет, летящий со скоростью 900 км/ч, во время полета заправляется горючим с другого самолета. С какой скоростью движется при этом самолет-заправщик?
2. Группа самолетов выполняет одновременно фигуры высшего пилотажа, сохраняя заданный строй. Что можно сказать о движении самолетов относительно друг друга?
3. Какую траекторию описывает при движении автомобиля его фара, точка обода колеса, центр колеса: а) относительно прямолинейного шоссе; б) относительно центра колеса?
4. Нарисуйте траекторию движения произвольной точки на ободе колеса железнодорожного вагона относительно вагона; относительно земли.
5. Рассмотрите движение конца минутной и секундной стрелок секундомера. Что общего и в чем различие в этих движениях? Изобразите траекторию движения стрелок.
6. Нарисуйте двумя разными цветами примерные траектории своей левой ступни и левой кисти при ходьбе, рассматривая движение относительно земли.

### Высокий уровень

1. Ветер несет воздушный шар на север. В какую сторону отклоняется флаг, которым украшен шар?
2. Спортивный судья стоит на линии финиша. Должен ли он пустить секундомер в тот момент, когда увидит огонь стартового пистолета, или в тот момент, когда он услышит выстрел?
3. Летчик-спортсмен сумел посадить самолет на крышу легкового автомобиля. При каком физическом условии это возможно?
4. На одной из линий метрополитена поезд каждый свой рейс в одну сторону совершает за 30 мин. Можно ли считать его движение равномерным? Каков главный признак равномерного движения?
5. Поезд едет со скоростью 20 м/с. По платформе поезда едет мотоциклист так, что при этом он покоится относительно телеграфных столбов на обочине дороги. Сколько времени может продолжаться такой «покой», если длина вагона 20 м?
6. Автомобиль делает поворот налево по дуге окружности радиусом 30 м. Нарисуйте двумя различными цветами траекторию левого и правого передних колес при таком движении (размером самих колес пренебречь). Какое колесо прошло больший путь? Насколько больший? Расстояние между передними колесами равно 2 м.

### Самостоятельная работа №6. СКОРОСТЬ, ПУТЬ И ВРЕМЯ

#### Начальный уровень

1. Тележка движется со скоростью 1 м/с. Какова ее скорость в километрах в час?
2. Выразите в метрах в секунду скорость 7,2 км/ч.
3. Выразите в километрах в час скорость 2 м/с.
4. Выразите в метрах в секунду скорость 18 км/ч.
5. Какая скорость больше: 5 м/с или 36 км/ч?
6. Какая скорость больше: 72 км/ч или 10 м/с?

#### Средний уровень

1. Вычислите скорость лыжника, прошедшего 20 км за 2ч.
2. В течение 30 с поезд двигался равномерно со скоростью 72 км/ч. Какой путь прошел поезд за это время?
3. Лифт поднимается равномерно со скоростью 3 м/с. За сколько времени поднимется лифт на высоту 90 м?
4. Листья, поднятые ветром, за 5 мин, двигаясь равномерно, переместились на расстояние 7500 м. Какова скорость урагана?
5. Сколько времени займет спуск на парашюте с высоты 2 км при скорости равномерного снижения 5 м/с?
6. Современный реактивный самолет развивает скорость до 1200 км/ч. Какое расстояние он пролетит за 3 ч 30 мин?

#### Достаточный уровень

1. Трактор за первые 5 мин проехал 600 м. Какой путь он пройдет за 0,5 ч, двигаясь с той же скоростью?
2. Один велосипедист 12 с двигался со скоростью 6 м/с, а второй проехал этот же участок пути за 9 с. Какова скорость второго велосипедиста на этом участке пути?
3. Автомобиль ехал 0,5 ч со скоростью 90 км/ч. С какой скоростью должен ехать велосипедист, чтобы проехать тот же участок пути за 1 ч 30 мин?
4. Велосипедист за 40 мин проехал 10 км. За сколько времени он проедет еще 25 км, двигаясь с той же скоростью?
5. Автомобиль за первые 10 мин проехал 900 м. Какой путь он пройдет за 0,5 ч, двигаясь с той же скоростью?
6. В подрывной технике применяют бикфордов шнур. Какой длины надо взять шнур, чтобы после его загорания успеть отбежать на расстояние 300 м? Скорость бега 5 м/с, а скорость распространения пламени — 0,8 см/с.

#### Высокий уровень

1. Из города в одну сторону выехали мотоциклист и вслед за ним через некоторое время автомобиль. Скорость автомобиля 90 км/ч, скорость мотоциклиста 30 км/ч. С какой скоростью сближаются мотоциклист и автомобиль? С какой скоростью они будут удаляться друг от друга после встречи?
2. Человек полпути проехал на велосипеде со скоростью 25 км/ч, а остаток пути прошел со скоростью 5 км/ч. Сколько времени он шел, если весь путь занял 3 ч?
3. Из населенного пункта по одной прямой дороге вышел путник и спустя 1,5 часа выехал всадник. Скорость путника 5 км/ч, скорость всадника 30 км/ч. Постройте на одном чертеже графики зависимости пути от времени для путника и всадника и, пользуясь этими графиками, найдите через какое время после начала своего движения всадник догонит путника.
4. Из города вышел турист, а через 3 часа вслед за ним по той же прямой дороге выехал велосипедист. Велосипедист едет со скоростью 30 км/ч, турист идет со скоростью 6 км/ч. Постройте на одном чертеже графики зависимости пути от времени для туриста и велосипедиста и, пользуясь ими, найдите через какое время после выезда велосипедиста расстояние между велосипедистом и туристом будет равно 10 км.
5. Из города по одной прямой дороге одновременно выехали два автомобиля. Скорость первого автомобиля 120 км/ч, второго — 80 км/ч. Постройте на одном чертеже графики зависимости пути от времени для обоих автомобилей. Пользуясь графиками, найдите расстояние между автомобилями через: а) 1 ч после начала движения; б) через 2 ч 30 мин после начала движения.
6. Поезд проходит мимо наблюдателя в течение 10 с, а по мосту длиной 400 м — в течение 30 с. Определить длину и скорость поезда.

## Самостоятельная работа №7. ДВИЖЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ТЕЛ ОДНОВРЕМЕННО

### Достаточный уровень

1. Сколько времени пассажир, сидящий у окна движущегося поезда — его скорость 54 км/ч, — будет видеть проходящий мимо него встречный поезд, скорость которого 72 км/ч, если его длина 150 м?
2. По параллельным путям в одну сторону движутся два электропоезда. Скорость первого поезда 54 км/ч, второго — 10 м/с. Сколько времени будет продолжаться обгон, если длина каждого поезда 150 м?
3. Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 72 км/ч и 54 км/ч. Пассажир, находящийся в первом поезде, замечает, что второй поезд проходит мимо него в течение 14 с. Какова длина второго поезда?
4. Сколько времени мимо мотоциклиста, едущего со скоростью 63 км/ч, будет проезжать встречная колонна автомобилей длиной 300 м, имеющая скорость 45 км/ч?
5. Автоколонна длиной 200 м и встречный автомобиль имеют равные скорости. С какой скоростью движется автомобиль, если пассажир в нем отметил, что мимо колонны автомобиль двигался 10 с?
6. Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост за 2 мин. Какова скорость поезда, если длина моста 360 м?

### Высокий уровень

1. Группа туристов, двигаясь цепочкой по обочине дороги со скоростью 3,6 км/ч, растянулась на 200 м. Замыкающий посылает велосипедиста к вожатому, который находится впереди группы. Велосипедист едет со скоростью 7 м/с; выполнив поручение, он тут же возвращается к замыкающему группы с той же скоростью. Через сколько времени после получения поручения велосипедист вернулся обратно?
2. Путешественник, глядя в окно вагона, заметил, что два встречных поезда прошли мимо него через 7 мин один после другого. Через какой промежуток времени один после другого отправились эти поезда со станции, если все три поезда движутся с одинаковыми скоростями?
3. Из двух пунктов, расстояние между которыми 100 м, одновременно навстречу друг другу начали двигаться два тела. Скорость одного из них 20 м/с. Какова скорость второго тела, если они встретились через 4 с?
4. Моторная лодка проходит по реке от пункта А до пункта В расстояние за 4 часа, а обратно — за 5 часов. Определите скорость течения реки, если расстояние между пунктами 80 км. Скорость лодки относительно воды оставалась все время одной и той же.
5. Моторная лодка проходит расстояние между двумя пунктами А и В по течению реки за 3 часа, а плот — за 12 часов. Сколько времени моторная лодка затратит на обратный путь?
6. Теплоход проходит расстояние между двумя пунктами на реке вниз по течению за 60 часов, а обратно - за 80 часов. Сколько суток между этими пунктами плывут плоты?

## Самостоятельная работа №8. СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ.

### Начальный уровень

1. Найти среднюю скорость лыжника, который прошел расстояние 24 км за 3 часа.
2. Автомобиль проехал 60 км за 1 ч, а потом еще 240 км за 5 ч. Какова средняя скорость на всем пути?
3. Какой путь проедет велосипедист за 3 ч, если его средняя скорость 20 км/ч?
4. Какова средняя скорость теплохода, если за 7 ч он проплыл расстояние 154 км?
5. Турист прошел 2 км за 1 час, а затем еще 3 км за 1,5 ч. Какова средняя скорость на всем пути?
6. Найти среднюю скорость велосипедиста, который проехал расстояние 40 км за 2 ч?

### Средний уровень

1. Автобус первые 4 км пути проехал за 12 мин, а следующие 12 км - за 18 мин. Определите среднюю скорость автобуса на всем пути.
2. Вагон, двигаясь равномерно под уклон с сортировочной горки, проходит 120 м за 10 с. Скатившись с горки, он проходит до полной остановки еще 360 м за 1,5 мин. Определите среднюю скорость вагона за все время движения.
3. Мотоциклист за первые 10 мин движения проехал путь 5 км, а за следующие 20 мин - 12,5 км. Какова средняя скорость мотоциклиста на всем пути?
4. Двигаясь по шоссе, велосипедист проехал 900 м со скоростью 15 м/с, а затем по плохой дороге проехал 400 м со скоростью 10 м/с. С какой средней скоростью он проехал весь путь?
5. Турист за 25 мин прошел 1,2 км, затем полчаса отдыхал, а затем пробежал еще 800 м за 5 мин. Какова была его средняя скорость на всем пути? Какова была бы его средняя скорость, если бы он не отдыхал?
6. Трамвай прошел первые 100 м со средней скоростью 5 м/с, а следующие 600 м со средней скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость трамвая на всем пути.

### Достаточный уровень

1. Из одного пункта в другой мотоциклист двигался со скоростью 60 км/ч, обратный путь был им проделан со скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость мотоциклиста за все время движения.
2. Мотоциклист полпути ехал со скоростью 80 км/ч, а остаток пути — со скоростью 60 км/ч. Какой была средняя скорость мотоциклиста на всем пути?
3. Поезд двигался на подъеме со средней скоростью 60 км/ч, а на спуске его средняя скорость составила 100 км/ч. Определить среднюю скорость на всем участке пути, если учесть, что спуск в два раза длиннее подъема.
4. Автомобиль двигался первую половину пути со скоростью 20 м/с, а вторую — со скоростью 30 м/с. Найти среднюю скорость автомобиля на всем пути.
5. Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью 12 км/ч, а вторую половину пути с какой-то другой скоростью. Как велика эта скорость, если известно, что средняя скорость его движения на всем пути равна 8 км/ч?
6. Первую половину пути автобус шел со скоростью, в 8 раз большей, чем вторую. Средняя скорость автобуса на всем пути равна 16 км/ч. Определите скорость автобуса на второй половине пути.

### Высокий уровень

1. Автомобиль двигался первую половину времени со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 40 км/ч. Определите среднюю скорость движения автомобиля на всем пути.
2. Путешественник два часа ехал на велосипеде, а потом велосипед сломался, и путешественник шесть часов шел пешком. Какой была его средняя скорость, если ехал он втрое быстрее, чем шел, а шел со скоростью 4 км/ч?
3. Пешеход две трети времени своего движения шел со скоростью 3 км/ч. Оставшееся время — со скоростью 6 км/ч. Определите среднюю скорость пешехода.
4. Автомобиль проехал половину пути со скоростью 60 км/ч, оставшуюся часть пути он половину времени шел со скоростью 15 км/ч, а последний участок — со скоростью 45 км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля на всем пути.
5. Велосипедист половину времени всего движения ехал со скоростью 20 км/ч, половину оставшегося пути со скоростью 15 км/ч, а последний участок — шел со скоростью 6 км/ч. Какова средняя скорость на всем пути?
6. Путешественник ехал сначала на лошади, а потом на осле. Какую часть пути, и какую часть всего времени движения он ехал на лошади, если средняя скорость путешественника оказалась равной 12 км/ч, скорость езды на лошади 30 км/ч, а на осле - 6 км/ч?

## Самостоятельная работа №9. ИНЕРЦИЯ. МАССА.

### Начальный уровень

1. В какую сторону падает споткнувшийся человек?
2. В какую сторону отклоняются пассажиры относительно автобуса при повороте его вправо?
3. Почему нельзя перебежать улицу перед близко идущим транспортом?
4. Куда отклоняются пассажиры при внезапной остановке автобуса?
5. Изменяется ли масса воды при переливании ее из банки в ведро?
6. Гирию подняли на высоту 2 м от пола. Изменилась ли при этом ее масса?
7. Выразите в килограммах массы тел: 2,5 т; 2000 г; 150 г.
8. Выразите в граммах следующие массы: 1,2 кг; 0,6 кг; 800 мг.

### Средний уровень

1. Почему при поворотах водитель замедляет ход машины?
2. Всадник быстро скачет на лошади. Что будет с всадником, если лошадь споткнется?
3. Тело переместили с Земли на Луну. Изменилась ли при этом масса тела?
4. Сильно надуйте шарик и, не завязывая его, отпустите. Почему он, сдуваясь, улетает?
5. Почему автомобилю трудно тронуться с места на обледенелой улице?
6. Тело перенесли с поверхности Земли в открытый космос. Изменилась ли при этом масса тела?
7. Сидевшая на ветке птица вспорхнула и улетела. Куда и в какой момент отклонилась ветка? Почему?
8. Может ли масса какого-нибудь тела быть равной нулю?

### Достаточный уровень

1. а) Почему капли дождя при резком встряхивании слетают с одежды?  
б) Мальчик массой 46 кг прыгнул на берег со скоростью 1,5 м/с с неподвижного плота массой 1 т. Какую скорость приобрел плот?
2. а) На наклонной плоскости лежит брусок. С какими телами он взаимодействует?  
б) Массы тележек 1 и 3 кг, скорости их равны нулю. При взаимодействии большая тележка приобрела скорость 15 см/с. Какую скорость приобрела меньшая тележка?
3. а) К потолку кабины равномерно идущего теплохода подвешен шар. Какое произойдет изменение в положении шара, если теплоход пойдет: а) ускоренно; б) повернет в сторону; в) внезапно остановится?  
б) Гирию опустили в сосуд с водой. Изменилась ли масса гири?
4. а) Почему при выстреле из орудия снаряд и орудие приобретают разные скорости? Скорость какого тела больше?  
б) При взаимодействии двух тележек скорости их изменились на 20 см/с и 60 см/с. Масса большей тележки 0,6 кг. Чему равна масса меньшей тележки?
5. а) Автомобиль разгоняется, отталкиваясь от дороги. А от чего отталкивается ракета, разгоняясь в космосе?  
б) После орудийного выстрела снаряд массой 20 кг полетел со скоростью 800 м/с. Какова масса орудия, если оно вследствие отдачи начало двигаться со скоростью 1 м/с?
6. а) Подголовник, прикрепленный к спинке сидения автомобиля, удерживает голову человека от отклонения назад. В каких аварийных ситуациях помогает этот подголовник и от каких травм он предохраняет? б) Из орудия массой 5 т вылетел снаряд массой 25 кг. При этом снаряд получил скорость 400 м/с относительно земли. Какую скорость получило орудие при отдаче?

### Высокий уровень

1. а) Порожняя тележка массой 2 кг, двигаясь со скоростью 2 м/с, столкнулась с грузовой тележкой. Вследствие столкновения порожняя тележка остановилась, а грузовая начала двигаться со скоростью 0,4 м/с. Какая масса грузовой тележки?  
б) Изменяется ли масса воды при ее замерзании?
2. а) Снаряд, пушенный вертикально вверх, разорвался в верхней точке траектории на два осколка массой 1 кг и 4 кг. Первый осколок полетел с начальной скоростью 160 м/с относительно земли. С какой начальной скоростью полетел второй осколок? б) Изменилась ли масса сена в копне, когда это сено спрессовали в тюк? Что изменилось?
3. а) Человек, бегущий со скоростью 8 м/с, догнал тележку, движущуюся со скоростью 2 м/с, и вскочил в нее. В результате скорость тележки стала 6 м/с. Какова масса человека, если масса тележки 40 кг?  
б) Из овечьей шерсти скатали валенки. Сравните массы шерсти и валенок, если отходов не было. Что изменилось?
4. а) Два барана с разбегу столкнулись лбами и покатались клубком по земле со скоростью 2 м/с. Скорость первого барана была равна 10 м/с. Какой была скорость второго барана перед столкновением, если массы баранов равны?  
б) В стакане находится смесь воды и снега. Изменится ли масса содержимого в стакане, если снег растает?
5. а) Два шара, двигавшиеся навстречу друг другу, сталкиваются. В результате первый шар, имевший скорость 5 м/с, остановился. Второй же шар, имевший 3 м/с, отлетел назад со скоростью 2 м/с. Масса какого шара больше и во сколько раз? б) Воздух под поршнем насоса сжали. Изменилась ли масса воздуха?
6. а) Горизонтально летящая пуля массой 10 г попала в лежащий на гладкой горизонтальной поверхности деревянный брусок массой 500 г и застряла там. Какова была скорость пули, если брусок после выстрела приобрел скорость 10 м/с?  
б) Деревянный шар массой 1 кг поместили в широкий сосуд с водой. Шар плавает на поверхности воды. Изменилась ли масса шара?

## Самостоятельная работа № 10. ПЛОТНОСТЬ.

### Начальный уровень

1. Выпишите из таблицы учебника значения плотности железа и мрамора. Плотность какого вещества больше?
2. Выпишите из таблицы учебника значения плотности гранита и латуни. Плотность какого вещества меньше?
3. Плотность железа  $7,8 \text{ г/см}^3$ , а плотность алюминия  $2700 \text{ кг/м}^3$ . Плотность какого вещества больше?
4. Плотность бетона  $2200 \text{ кг/м}^3$ , а плотность латуни  $8,5 \text{ г/см}^3$ . Плотность какого вещества меньше?
5. Посмотрите в таблице учебника плотности жидкостей и запишите, какова масса  $1 \text{ м}^3$  керосина.
6. Посмотрите в таблице учебника плотности твердых тел и запишите, какова масса  $1 \text{ см}^3$  латуни.

### Средний уровень

1. Три кубика — из мрамора, льда и латуни — имеют одинаковый объем. Какой из них имеет наибольшую массу, какой — наименьшую?
2. Какая масса керосина может быть влита в бидон емкостью  $0,02 \text{ м}^3$ ?
3. Из какого металла изготовлена деталь, если ее масса 3,9 кг, а объем  $500 \text{ см}^3$ ?
4. Рыболовное судно, отправляясь на промысел, берет с собой 120 т нефти. Какой емкости должна быть цистерна?
5. Вместимость цистерны  $60 \text{ м}^3$ . Сколько тонн бензина можно в нее налить?
6. Мраморная плита имеет объем  $0,02 \text{ м}^3$ . Найдите плотность мрамора, если масса плиты 54 кг.
7. Во сколько раз объем, занимаемый ртутью, меньше объема нефти такой же массы?
8. Железный и алюминиевый стержень имеют одинаковые сечения и массу? Какой из стержней длиннее?

### Достаточный уровень

- а) Сколько штук строительного кирпича размером 250 x 120 x 65 мм допускается перевозить на автомашине грузоподъемностью 4 т? б) Увеличивается ли плотность газов при охлаждении.
- а) Имеются два бруска одинаковой массы: серебряный и медный. Размеры серебряного — 2 x 5 x 6 см. Длина медного бруска 7 см, ширина 4 см. Какова его высота?  
б) Одинаковую ли массу имеют ведро с питьевой водой и такое же ведро, заполненное морской водой?
- а) Аквариум необходимо наполнить водой. Сколько ведер воды потребуется, если в ведро входит 10 кг воды, а размеры аквариума таковы: длина 1 м, ширина 0,5 м, а уровень воды в нем должен быть 70 см?  
б) Увеличивается или уменьшается плотность твердых тел при нагревании?
- а) Медный шар имеет массу 840 г при объеме 120 см<sup>3</sup>. Сплошной этот шар или полый?  
б) Какая из трех ложек одинаковой массы — стальная, алюминиевая или серебряная — имеет большие размеры?
- а) Какой путь может проехать без заправки горючего автомобиль, если на 100 км пути его двигатель расходует 10 кг бензина, а вместимость топливного бака 60л?  
б) Какая из трех ложек одинакового объема — стальная, алюминиевая или серебряная — имеют большую массу?
- а) Определить объем полости пробки стеклянного графина, если при погружении в воду она вытесняет 50 г воды и имеет массу 100 г.  
б) Два одинаковых ящика наполнены дробью: в одном крупная, в другом мелкая. Какой из них имеет большую массу?
- а) Какую массу имеет куб с площадью поверхности 150 см<sup>2</sup>, если плотность вещества, из которого он изготовлен, равна 2700 кг/м<sup>3</sup>? б) Чем объяснить отличие плотности водяного пара от плотности воды?
- а) Пробирка, наполненная водой, имеет массу 44 г. Эта же пробирка, но с кусочком стали массой 10 г, доверху залитая водой, имеет массу 52,7 г. Определить плотность стали, помещенной в пробирку.  
б) Как определить массу стальной гайки, не взвешивая ее?

### Высокий уровень

- Полый алюминиевый куб ребром 10 см имеет массу 1 кг. Какова толщина стенок куба?
- Стакан, заполненный до краев водой, имеет массу 214,6 г. Когда в этот стакан с водой поместили небольшой камень массой 29,8 г и часть воды вылилась наружу, масса стакана с содержимым оказалась равной 232 г. Определить плотность вещества камня.
- Кусок сплава из свинца и олова массой 664 г имеет плотность 8,3 г/см<sup>3</sup>. Определить массу свинца в сплаве. Принять объем сплава равным сумме объемов его составных частей.
- В чистой воде растворена кислота. Масса раствора 240 г, а его плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>. Определите массу кислоты, содержащейся в растворе, если плотность кислоты 1,8 г/см<sup>3</sup>. Принять объем раствора равным сумме объемов его составных частей.
- Железная и алюминиевая детали имеют одинаковые объемы. Найдите массы этих деталей, если масса железной детали на 12,75 г больше массы алюминиевой.
- Сплав состоит из олова массой 2,92 кг и свинца массой 1,13 кг. Какова плотность сплава, если считать, что объем сплава равен сумме объемов его составных частей?
- В куске кварца содержится небольшой самородок золота. Масса куска равна 100 г, его средняя плотность 8 г/см<sup>3</sup>. Определите массу золота, содержащегося в куске кварца, если плотность кварца 2,65 г/см<sup>3</sup>, а плотность золота 19,4 г/см<sup>3</sup>.
- В сосуд, заполненный водой, бросают кусок алюминиевого сплава. После того, как часть воды вылилась из сосуда, масса его с оставшейся водой и куском сплава увеличилась на 25 г. Когда вместо воды использовали жидкое масло плотностью 0,9 г/см<sup>3</sup> и повторили измерения, то масса сосуда с маслом и куском сплава увеличилась на 26 г. Определите плотность сплава.

### Контрольная работа №1. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ.

#### Начальный уровень

##### ВАРИАНТ 1

- Выразите в метрах в секунду скорость 36 км/ч.
- Розыскная собака идет по следу преступника. Чью траекторию она повторяет?
- Поезд проехал 120 км за 2 часа. Какова средняя скорость поезда?

##### ВАРИАНТ 2

- Выразите в километрах в час скорость 10 м/с.
- Какие тела движутся прямолинейно:  
а) выпущенный из рук камень, б) Луна по своей орбите, в) поезд метро вдоль платформы станции?
- Человек прошел 6 км со скоростью 4 км/ч. Сколько времени он шел?

##### ВАРИАНТ 3

- Какая скорость больше: 20 м/с или 72 км/ч?
- Пассажир летит самолетом. Относительно каких тел в самолете пассажир находится в состоянии покоя?
- Мотоциклист за 2 ч проехал 140 км. Определите скорость его движения.

##### ВАРИАНТ 4

- Какая скорость больше: 54 км/ч или 5 м/с?
- Какие тела движутся криволинейно: а) спортсмен, пробежавший 100 м по дорожке стадиона, б) лопасти вентилятора, в) карандаш, когда им пишут?
- Человек шел 0,5 ч со скоростью 6 км/ч. Какой путь он прошел?

##### ВАРИАНТ 5

- Шарик движется со скоростью 2 м/с. Какова его скорость в километрах в час?
- Какие движения являются равномерными, а какие — неравномерными: а) движение самолета при взлете б) спуск на эскалаторе метрополитена, в) движение поезда при приближении к станции?
- При движении автобус за 1 ч проходит путь в 70 км. С какой скоростью движется автобус?

##### ВАРИАНТ 6

- Заяц может развивать скорость до 60 км/ч. Выразите его скорость в метрах в секунду.
- Скорость автомобиля 90 км/ч. Что это значит?
- Поезд движется со скоростью 100 км/ч. Какой путь он пройдет за 1 ч?



## Средний уровень

### ВАРИАНТ 1

1. Какие приборы нужно иметь, чтобы изучать движение?
2. Поезд движется равномерно со скоростью 54 км/ч. Какой путь он проходит за 2 мин?
3. Какую массу имеет куб со стороной 1 дм, изготовленный из березы?

### ВАРИАНТ 2

1. В каких видах спорта измеряют: а) только время; б) только длину?
2. Шарик скатывается с наклонного желоба за 3 с. Является ли движение шарика по желобу равномерным? Какова средняя скорость движения по желобу, если его длина 45 см?
3. Масса нефти, заливаемой в железнодорожную цистерну 20 т. Какова емкость цистерны?

### ВАРИАНТ 3

1. Рассмотрите движение конца минутной и секундной стрелок секундомера. Что общего и в чем различие в этих движениях?
2. Ленточный транспортер движется со скоростью 18 см/с. За какое время груз переместится с помощью транспортера на 24 м?
3. 15 м<sup>3</sup> некоторого вещества имеют массу 105 т. Какова масса 10 м<sup>3</sup> этого вещества?

### ВАРИАНТ 4

1. Какие части велосипеда при его движении описывают прямолинейные и какие — криволинейные траектории относительно дороги?
2. Земля движется вокруг Солнца со скоростью 30 км/с. На какое приблизительно расстояние переместится Земля по своей орбите в течение часа?
3. Автоцистерна вмещает 3600 кг серной кислоты. Каков объем этой цистерны?

### ВАРИАНТ 5

1. Одинаковые ли пути проходят правые и левые колеса автомобиля при повороте?
2. Искусственный спутник Земли движется со скоростью 7,9 км/с. За сколько времени он облетит вокруг Земли, если траектория спутника имеет длину 42660 км?
3. Определите массу мраморной плиты, размер которой 1,0 x 0,8 x 0,1 м.

### ВАРИАНТ 6

1. Какими физическими величинами могут отличаться равномерные прямолинейные движения двух одинаковых тел, прошедших равные расстояния?
2. Мотоциклист за первые 10 минут движения проехал путь 5 км, а за следующие 8 минут — 9,6 км. Какова средняя скорость мотоциклиста на всем пути?
3. Брусok металла имеет массу 26,7 кг, а объем 3 дм<sup>3</sup>. Из какого металла он изготовлен?

## Достаточный уровень

### ВАРИАНТ 1

1. Вследствие резкого торможения пассажиры наклонились. Поясните в какую сторону они наклонились и почему?
2. Автомобиль движется со скоростью 54 км/ч. Пешеход может перейти проезжую часть улицы за 8 с. На каком минимальном расстоянии от автомобиля безопасно переходить улицу?
3. Становится ли массивнее железнодорожный рельс, когда он нагревается в жаркий солнечный день?
4. Сколько кирпичей можно погрузить на трехтонный автомобиль, если объем одного кирпича 2 дм<sup>3</sup>? Плотность кирпича 1800 кг/м<sup>3</sup>.

### ВАРИАНТ 2

1. Изменилась ли масса воздуха в цилиндре под поршнем, если поршень вдвинули в цилиндр и газ стал занимать объем в два раза меньше первоначального?
2. Эскалатор метро движется со скоростью 0,75 м/с. Найти время, за которое пассажир переместится на 20 м относительно земли, если он сам идет в направлении движения эскалатора со скоростью 0,25 м/с в системе отсчета, связанной с эскалатором.
3. В чем основная причина разрушений при землетрясениях?
4. При строительстве железнодорожной линии вынули 6000 м<sup>3</sup> грунта, плотность которого 1400 кг/м<sup>3</sup>. Сколько грузовых автомобилей можно нагрузить этим грунтом, если грузоподъемность одного автомобиля 12 т?

### ВАРИАНТ 3

1. Почему грязь, слетая с вращающихся колес, сначала летит почти по прямой?
2. Поезд длиной 150 м движется по мосту равномерно со скоростью 36 км/ч. За сколько минут он пройдет мост, если его длина 750 м?
3. Стакан наполнен ртутью. Затем, вылив ртуть, в этот стакан наливают воду. Одинаковое ли по массе количество воды заполнит этот стакан?
4. Человек делает в среднем 15 вдохов в минуту. При каждом вдохе в его легкие поступает 600 см<sup>3</sup> воздуха. Какая масса воздуха проходит через легкие человека за один час?

### ВАРИАНТ 4

1. Скорость взаимодействующих тел зависит от их масс. А зависит ли скорость движения пули от массы винтовки? Ответ пояснить.
2. Из одного пункта в другой велосипедист двигался со скоростью 30 км/ч, обратный путь был им пройден со скоростью 5 м/с. Определите среднюю скорость велосипедиста за все время движения.
3. В каком случае вода в сосуде поднимется выше: при погружении в нее 1 кг свинца или 1 кг стали? Ответ обоснуйте.
4. Погреб-ледник имеет объем 90 м<sup>3</sup>. Сколько нужно трехтонных автомобилей со льдом, чтобы заполнить этот ледник?

### ВАРИАНТ 5

1. Может ли водитель автомобиля использовать явление инерции для экономии бензина? Каким образом?
2. Автомобиль два часа двигался со скоростью 15 м/с, а затем проехал еще 72 км со скоростью 20 м/с. Какова его средняя скорость на всем пути?
3. Даны два одинаковых по объему шарика из свинца и олова. Какой из них легче? Почему?
4. На прокатном стане прокатывают стальные листы размером 6 x 15 м. Масса каждого листа 355,5 кг. Какая толщина стального листа?

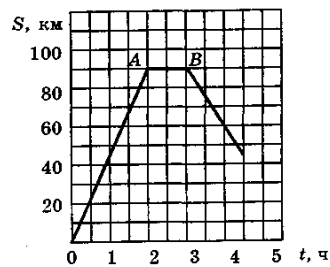
### ВАРИАНТ 6

1. Уменьшится ли масса десятикилограммовой гири, если ее охладить до очень низкой температуры?
2. Автомобиль первые 30 км прошел со средней скоростью 15 м/с. Остальную часть пути — 40 км — он прошел за 1 ч. С какой средней скоростью двигался автомобиль на всем пути?
3. Какую роль играют ремни безопасности на автомобильном транспорте?
4. Требуется перевезти 56 т картофеля, плотность которого 700 кг/м<sup>3</sup> (в насыпном виде). Сколько потребуется для этого автомобилей с объемом кузова 4 м<sup>3</sup>?

**Высокий уровень**

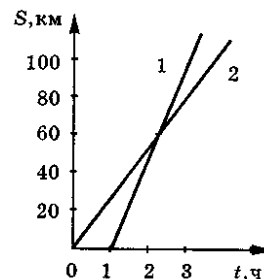
**ВАРИАНТ 1**

1. На рисунке дан график пути движения автомобиля. Какой путь прошел автомобиль за 2 ч? На протяжении какого времени двигался автомобиль до стоянки? Сколько простоял автомобиль? С какой скоростью двигался автомобиль на отрезке пути OA? (ответ дать в м/с)
2. Из двух тел одинаковой массы первое имеет вдвое больший объем, чем второе. У которого из них плотность больше и во сколько раз?
3. Пешеход часть пути прошел со скоростью 3 км/ч, затратив на это две трети времени своего движения. За оставшуюся треть времени он прошел остальной путь со скоростью 6 км/ч. Определите среднюю скорость движения пешехода.
4. Внутри чугунной отливки во время литья образовались пустоты. Для определения размера этих пустот отливку взвесили и измерили ее объем. Объем оказался равным  $4,2 \text{ дм}^3$ , а масса 27,3 кг. Каков размер пустот?



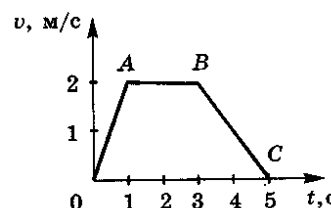
**ВАРИАНТ 2**

1. Определите по графикам зависимости пути от времени с какими скоростями двигались автомобили 1 и 2? Чему равна скорость первого автомобиля по отношению ко второму?
2. Известно, что в  $1 \text{ м}^3$  любого газа при одинаковых условиях находится одно и то же число молекул, а массы газов неодинаковы. Чем это объяснить?
3. Человек проехал первую половину времени всего движения на автомобиле со скоростью 100 км/ч, а вторую половину времени — на велосипеде со скоростью 20 км/ч. Какова средняя скорость движения на всем пути?
4. Какова плотность сплава из 300 г олова и 100 г свинца?



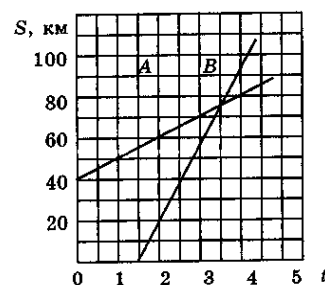
**ВАРИАНТ 3**

1. Выберите на графике движения участки, которые соответствуют равномерному движению и определите скорость тела при этом. Чем отличается характер движения тела на участке OA от движения на участке BC?
2. Имеются сплошные медный куб и шар, причем диаметр шара равен ребру куба. Масса какого тела больше?
3. За 4 ч моторная лодка проходит против течения расстояние 48 км. За какое время она пройдет обратный путь, если скорость течения 3 км/ч?
4. Какова плотность смеси из глицерина и спирта, если объем спирта составляет половину объема смеси?



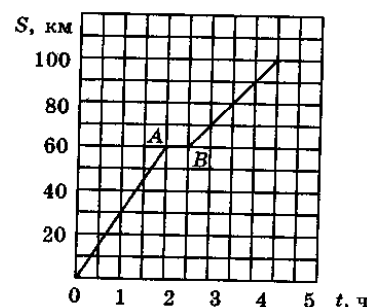
**ВАРИАНТ 4**

1. На рисунке изображены графики пути движения двух тел. На каком расстоянии от пункта отправления второго тела встретятся тела? На сколько позже начало двигаться второе тело? С какой скоростью двигалось второе тело? (ответ дать в м/с).
2. Два сплошных однородных цилиндра одинаковы по высоте и массе. Один из них изготовлен из алюминия, другой — из стали. Который из них «толще»?
3. Моторная лодка проходит расстояние между двумя пунктами A и B по течению реки за 3ч, а плот проходит то же расстояние за 12 ч. Сколько времени затратит моторная лодка на обратный путь?
4. В кусок льда вмерж стальная шарик. Объем образовавшегося тела  $50 \text{ см}^3$ , масса 114 г. Каков объем шарика?



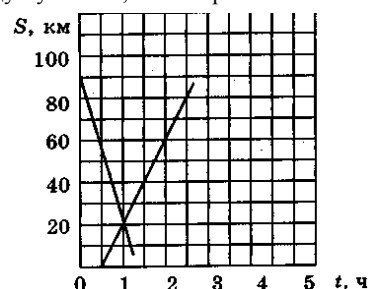
**ВАРИАНТ 5**

1. На рисунке изображен график пути движения автомобиля. На каком расстоянии от начального пункта был автомобиль через 2,5 ч? За какое время автомобиль прошел путь 80 км? Сколько времени простоял автомобиль? С какой скоростью двигался автомобиль на отрезке пути OA? (ответ дать в м/с).
2. Сплошные куб и шар имеют равные массы, причем диаметр шара равен ребру куба. Какое тело сделано из вещества меньшей плотности?
3. Теплоход проходит расстояние между двумя пунктами на реке вниз по течению за 60 часов, а обратно — за 80 часов. Сколько суток между этими пунктами плывут плоты?
4. Какова плотность сплава из 1,5 кг олова и 4,2 кг свинца?



**ВАРИАНТ 6**

1. На рисунке изображены графики пути движения двух поездов. Какое расстояние между пунктами, из которых вышли поезда? На сколько раньше вышел второй поезд? Через какое время от начала движения первого поезда встретились поезда? С какой скоростью двигался второй поезд? (ответ дать в м/с).
2. В два одинаковых стакана налили воду до одинаковой высоты. В один стакан опустили однородный слиток стали, в другой — алюминий такой же массы. Сравните уровни воды в стаканах после погружения в них слитков.
3. За 1,5 часа моторная лодка проходит против течения расстояние 18 км. За какое время она пройдет обратный путь, если скорость течения 3 км/ч?
4. Какова плотность сплава, изготовленного из  $2 \text{ см}^3$  золота и  $5 \text{ см}^3$  серебра?



## Самостоятельная работа 11. ЯВЛЕНИЕ ТЯГОТЕНИЯ. СИЛА ТЯЖЕСТИ

### Начальный уровень

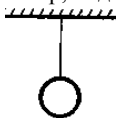
1. Почему падают на землю капли дождя, крупинки града?
2. Почему мяч, брошенный вертикально вверх, падает на землю?
3. Что свидетельствует о существовании силы тяжести?
4. Какая сила вызывает образование камнепадов в горах?
5. Какая сила вызывает приливы и отливы в морях и океанах Земли?
6. Какая сила удерживает тела на поверхности Земли?

### Средний уровень

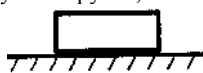
1. Что нужно сделать, чтобы увеличить силу тяготения между телами?
2. Изобразите графически силу тяжести, действующую на шар, лежащий на поверхности Земли.



3. Имеются два одинаковых шара. Один из них лежит на берегу океана, а другой — на вершине горы. На какой из шаров действует большая сила тяжести?
4. Изобразите графически силу тяжести, действующую на шар, подвешенный на нити.



5. Почему во всех задачах о силе тяжести уточняется «вблизи поверхности Земли»?
6. Изобразите графически силу тяжести, действующую на брусок, лежащий на поверхности Земли.



### Достаточный уровень

1. а) Почему явление притяжения тел друг к другу называют всемирным тяготением? б) Найдите силу тяжести, действующую на чугунную болванку массой 30 кг.
2. а) Можно ли изменить силу тяжести, действующую на данное тело, например на ящик? б) Определите массу ведра воды, на которое действует сила тяжести 120 Н.
3. а) Когда говорят, что какой-то груз тяжелый, то какую физическую величину, характеризующую этот груз, имеют в виду? Как она зависит от массы груза? б) Какая сила тяжести действует на кирпич массой 2,5 кг?
4. а) Почему подниматься в гору даже по ровной дороге гораздо тяжелее, чем спускаться с нее? б) Какова масса корзины яблок, если на нее действует сила тяжести 600 Н?
5. а) Притягивает ли Землю стоящий на ее поверхности человек? Летящий самолет? б) Бидон с молоком имеет массу 40 кг. Какая сила тяжести действует на этот бидон?
6. а) Если поднимать тело над поверхностью Земли на расстояния, сравнимые с радиусом Земли, то что будет происходить с величиной силы тяжести? б) Определите массу ящика с песком, если на него действует сила тяжести 800 Н?

### Высокий уровень

1. а) В сосуде с водой находятся два бруска одинаковой массы — деревянный и медный. На какой из брусков действует большая сила тяжести? б) Найдите силу тяжести, действующую на 20 л воды.
2. а) Действует ли сила тяжести на летящего в воздухе стрижа? б) Какая сила тяжести действует на медный брусок размером 10 x 8 x 5 см?
3. а) Стальной шар перенесли с поверхности стола в стакан с водой. Изменилась ли при этом сила тяжести? б) Какой объем воды находится в сосуде, если на нее действует сила тяжести 500 Н?
4. а) Действует ли сила тяжести на деревянный шар, плавающий на поверхности воды? б) Найдите силу тяжести, действующую на стальную отливку объемом 20 дм<sup>3</sup>.
5. а) Масса гири на экваторе и на полюсе одинакова. Почему же силы тяжести, действующие на нее на полюсе и экваторе, разные, ведь величина силы тяжести находится формуле  $F_{\text{тяж}}=mg$ ? б) Какого объема алюминиевый брусок надо взять, чтобы действующая на него сила тяжести вблизи поверхности земли была равна 270 Н?
6. а) Действует ли на дерево, растущее во дворе, сила тяжести? б) На медный шар объемом 120 см<sup>3</sup> действует сила тяжести 8,5 Н. Сплошной этот шар или имеет внутри полость?
7. Какая сила тяжести действует на полый медный шар, если радиус шара 10 см, а толщина стенок 1 см.
8. На полый оловянный куб с длиной ребра 10 см действует сила тяжести 51 Н. Какой объем полости?

## Самостоятельная работа №12 . ВЕС ТЕЛА.

### Начальный уровень

1. Если масса воды в ведре уменьшилась в три раза, изменится ли ее вес? Как?
2. Всегда ли у тела проявляется вес?
3. Имеет ли вес брусок, лежащий на столе? Падающий со стола?
4. Имеют ли вес жидкости и газы?
5. Приведите примеры, когда вес тела равен нулю.
6. Имеет ли вес гири, висящая на нити? Чему будет равен вес, если нить перерезать?

### Средний уровень

1. Всегда ли вес равен силе тяжести, действующей на это тело?
2. На рисунке изображен шар, лежащий на столе. Начертите вес этого шара.



3. Приведите примеры таких движений, когда вес тела равен действующей на это тело силе тяжести, больше нее или меньше.
4. Изобразите графически вес шара, висящего на нити.



5. В чем отличие веса тела от силы тяжести, действующей на тело? На какие тела действует каждая сила?
6. Обладает ли весом шар, плавающий на поверхности воды?

### Достаточный уровень

- а) Есть ли вес у дерева, растущего во дворе?  
б) Автомобиль имеет массу 1,5 т и стоит на горизонтальной поверхности дороги. Каков вес этого автомобиля? К чему он приложен?
- а) Обладает ли весом ласточка, летящая по воздуху? б) Брусок давит на поверхность, стола с силой 50 Н. Как называется эта сила? Больше она или меньше, чем сила тяжести, действующая на брусок? Какова масса этого бруска?
- а) Обладают ли весом водоросли, растущие из дна водоема?  
б) Свинцовый шар висит на прочной нити и действует на нее с силой в 30 Н. Как называется эта сила? К чему она приложена? Больше она или меньше силы тяжести? Найти массу шара.
- а) Деревянный брусок лежит на столе. Какова физическая природа веса бруска?  
б) Люстра подвешена к потолку. Ее масса равна 4 кг. С какой силой люстра действует на потолок? Как называется эта сила?
- а) Мальчик, поднявшись на лестницу, выпустил из рук сосуд с водой. Чему равно давление воды на дно сосуда во время падения?  
б) Брусок давит на поверхность стола с силой в 80 Н. Как называется эта сила? Отличается ли она от силы тяжести? Какова масса этого бруска?
- а) Стальной шарик висит на прочной нити. Какова физическая природа веса шарика?  
б) На нити подвешен шар массой 5 кг. Каков вес этого шара? К чему он приложен?

### Высокий уровень

- а) Всегда ли вес тела массой 10 кг равен 100 Н? Приведите примеры, когда вес тела, по-вашему, отличается от силы тяжести по величине. б) Определите вес стальной болванки объемом  $0,2 \text{ м}^3$ , лежащей на горизонтальной поверхности стола. К чему приложен ее вес?
- а) Металлический брусок зажат в тисках. Какова физическая природа веса бруска? б) Определите вес алюминиевого цилиндра объемом  $200 \text{ см}^3$ , подвешенного на прочной нити. К чему приложен его вес?
- а) Тело массой 10 кг перенесли с поверхности Земли на Луну. Изменится ли вес тела по сравнению с его весом на Земле? Почему? б) В бидон массой 1 кг налили керосин объемом 5 л. Какую силу нужно приложить, чтобы приподнять бидон?
- а) К какому телу приложен вес мухи, ползущей по потолку? б) Сколько весит бензин объемом 25 л? К чему приложен его вес? Изобразите графически эту силу.
- а) На вытянутой ладони покоится тело массой 5 кг. Чему равны сила тяжести и вес этого тела? К чему приложена каждая из этих сил? Изобразите их на чертеже. Чему будут равны вес и сила тяжести, если ладонь выдернуть из-под тела? б) Сосуд объемом 20 л наполнили жидкостью. Какая это может быть жидкость, если ее вес равен 160 Н? б. а) Тело массой 3 кг висит на нити. Чему равны сила тяжести, действующая на тело и вес тела? К чему приложена каждая из этих сил? Изобразите эти силы на чертеже. Чему будут равны вес тела и сила тяжести, если нить перерезать?
- б) Вес медного шара объемом  $120 \text{ см}^3$  равен 8,5 Н. Сплошной этот шар или полый?

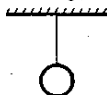
### Самостоятельная работа №13. СИЛА УПРУГОСТИ

#### Начальный уровень

- В каких случаях возникает сила упругости?
- От чего зависит величина силы упругости?
- Какая сила удерживает светильник, подвешенный к потолку, от падения на пол?
- Под действием какой силы выпрямляется согнутая стальная линейка?
- Почему покоятся предметы, имеющие опору или висящие на канате?
- Как зависит сила упругости от величины деформации опоры?

#### Средний уровень

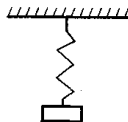
- Изобразите графически силу упругости, действующую на шар, висящий на нити. К чему приложена сила упругости?



- При выполнении прыжка в воду спортсмен пользуется специальным трамплином. Изменяется ли форма трамплина при выполнении прыжка? Почему?
- Укажите направление силы упругости, действующей на тело, изображенное на рисунке. К чему приложена сила упругости?



- Какого рода деформации испытывают следующие тела: а) подвес люстры; б) ножки стола; в) доска, перекинутая через канаву?
- Укажите направление силы упругости, действующей на тело, изображенное на рисунке. К чему приложена сила упругости?



- На пружину подвесили груз весом 5 Н. Какова величина силы упругости, возникшей в пружине? Объясните, почему вы так считаете?

#### Достаточный уровень

- К динамометру подвесили две гири массой по 1 кг. С какой силой гири действуют на динамометр? Изобразите эту силу графически.
- С какой силой натягивает лямки парашюта человек массой 80 кг, когда парашют опускается равномерно? Изобразите схематически все силы, действующие на человека и на парашют при таком движении.
- Рассчитайте, что покажет динамометр, если на него подвесить груз из свинца, объемом  $200 \text{ см}^3$ .
- На тросе башенного крана висит железобетонная плита массой 5 т. Изобразите на чертеже в выбранном вами масштабе силы, действующие на плиту. Как велика сила упругости, возникшая в тросе? Чему равна равнодействующая сил?
- Сила 30 Н растягивает пружину на 5 см. Какова сила, растягивающая пружину на 8 см?
- При уменьшении длины спиральной пружины на 3,5 см возникает сила упругости, равная 1,4 кН. Как велика сила упругости пружин при уменьшении ее длины на 2,1 см?

### Высокий уровень

1. При открывании двери длина дверной пружины увеличилась на 0,12 м; сила упругости пружины составила при этом 4 Н. При каком удлинении пружины сила упругости равна 10 Н?
2. В нерастянутом состоянии пружина имела длину 88 мм, в результате ее удлинения до 120 мм возникла сила упругости, равная 120 Н. Определите длину этой пружины в том случае, когда действующая сила равна 90 Н.
3. Пружина динамометра под действием силы 4 Н удлинилась на 5 мм. Определите массу груза, под действием которого эта пружина удлинится на 16 мм.
4. Если растягивать пружину силой 10 Н, ее длина равна 16 см, если растягивать ее силой 30 Н, ее длина 20 см. Какова длина недеформированной пружины?
5. Если растягивать пружину силой 8 Н, длина пружины равна 14 см; если сжимать ее силой 8 Н, длина пружины 10 см. Какова будет длина пружины, если сжимать ее силой 4 Н?
6. Когда к динамометру подвесили медную пластинку, его пружина удлинилась на 1,9 см. Каково расстояние между делениями динамометра, если цена деления 0,1 Н, а размеры пластинки 8 см x 3 см x 0,3 см?

### Самостоятельная работа №14. СИЛА ТРЕНИЯ.

#### Начальный уровень

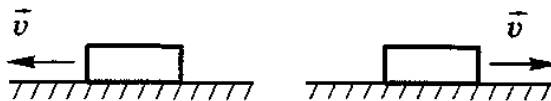
1. Приведите примеры, когда трение вредно и когда полезно.
2. Назовите известные вам способы уменьшения трения.
3. Назовите известные вам способы увеличения трения.
4. Зачем в гололедицу тротуары посыпают песком?
5. Почему трудно удержать в руках живую рыбу?
6. Почему шелковый шнурок развязывается быстрее, чем шерстяной?

#### Средний уровень

1. Если автобус равномерно движется по горизонтальному пути, чему равна сила трения?
2. Тело лежит на поверхности стола. Чему равна сила трения покоя, действующая на тело, если поверхность горизонтальна? А если она наклонена под углом к горизонту?
3. На ленте транспортера лежит груз. Изобразите силы, действующие на груз со стороны ленты, когда он движется наклонно вверх. Назовите эти силы.
4. Зубья пилы разводятся в разные стороны от плоскости пилы. Какой пилой труднее пилить — разведенной или неразведенной? Почему?
5. Может ли сила трения, действующая на тело, находящееся на наклонной плоскости, быть направлена вдоль склона вниз?
6. Парашютист, масса которого 80 кг, равномерно движется вниз. Чему равна сила сопротивления воздуха, действующая на парашют?

#### Достаточный уровень

1. а) На рисунке изображено тело, движущееся по поверхности. Вектор скорости тела указан рядом с ним. Укажите направление силы трения, действующей на каждое тело.



- б) Вагонетка с грузом весит 3 кН. Какая сила необходима для равномерного движения вагонетки, если сила трения составляет 0,005 веса вагонетки с грузом?
2. а) Какая сила разгоняет автомобиль, когда водитель нажимает педаль газа?
- б) Для равномерного перемещения саней по снегу прилагается сила 25 Н. Определить вес саней, если сила трения составляет 0,05 веса саней.
3. а) На рисунке изображено тело, движущееся по наклонной плоскости. Вектор скорости тела указан рядом с ним. Укажите направление силы трения, действующей на каждое тело.



- б) Какая сила нужна для равномерного перемещения саней по льду, если вес саней 4 кН и сила трения составляет 0,03 веса саней?
4. а) Какая сила тормозит автомобиль, когда водитель нажимает педаль тормоза?
- б) Когда ящик перемещается по горизонтальному полу, возникает сила трения 40 Н. Определите вес ящика, если сила трения составляет 0,5 его веса.
5. а) Лестница у стены занимает положение, изображенное на рисунке. Изобразите схематически все силы, действующие на лестницу.



- б) Как велика общая сила трения, которую преодолевает тепловоз, когда он тянет поезд по горизонтальному участку пути со скоростью 60 км/ч и развивает при этом силу тяги 200 кН?
6. а) Чтобы сдвинуть тяжелое тело, к нему приложили силу, направленную горизонтально вдоль стола. Сила в 50 Н оказалась недостаточной, а под действием силы 80 Н тело стало двигаться равномерно. Изобразите эти силы в масштабе и определите численное значение силы трения. б) Ящик с деталями весит 500 Н. Какая сила требуется для равномерного перемещения этого ящика по горизонтальному полу, если сила трения составляет 0,05 веса ящика?

#### Высокий уровень

7. а) На столе лежит стопка книг. Что легче: вытянуть нижнюю книгу, придерживая (но не приподнимая!) остальные, или привести в движение всю стопку, потянув за нижнюю книжку? б) Сани сдвигаются с места, если к ним приложить горизонтальную силу 90 Н. Какова масса саней, если сила трения составляет 0,045 их веса?
8. а) На столе лежит стопка из 10 одинаковых книг. Что легче: сдвинуть пять верхних или вытянуть из стопки четвертую сверху книгу? Ответ объяснить. б) К вертикальной стене прижали деревянный брусок массой 1,5 кг. Коэффициент трения бруска о стену составляет 0,3. С какой наименьшей силой необходимо прижимать брусок, чтобы он не скользил вниз?
9. а) К стенке дома прислонена лестница. Человек поднимается по лестнице. В некоторый момент времени концы лестницы начи-

нают соскальзывать вдоль стенки дома. Почему это может произойти? б) При равномерном перемещении бруска массой 3 кг динамометр показал силу 6 Н. Какая будет сила трения, если на брусок поставить груз массой 4 кг?

10. а) На столе лежат три разных бруска. Чтобы сдвинуть верхний брусок, надо приложить силу 7 Н, а чтобы вытянуть средний, придерживая (но не приподнимая) верхний, надо приложить силу 24 Н. Какую силу надо приложить, чтобы сдвинуть два верхних бруска вместе? б) На горизонтальной доске лежит железный брусок массой 4 кг. При его равномерном горизонтальном перемещении динамометр показывал 16 Н. Чему равно отношение силы трения к весу тела?

11. а) На столе лежат одна на другой четыре одинаковые пластинки. Нижняя приклеена к столу. В каком случае надо приложить большую силу: чтобы сдвинуть три верхних пластинки вместе или чтобы вытащить вторую сверху, придерживая остальные? б) Для равномерного перемещения повозки по грунтовой дороге необходима сила тяги, равная 600 Н. Определите, какую часть составляет сила трения от веса повозки, если ее вес 3 кН.

12. а) На столе лежит стопка из 7 одинаковых книг. В каком случае надо приложить меньшую силу: чтобы сдвинуть 6 верхних или вытянуть из стопки четвертую сверху книгу, придерживая (но не приподнимая) остальные? б) Автомобиль, масса которого вместе с пассажирами равна 1,2 т, двигаясь равномерно по грунтовой дороге, развивает силу тяги, равную 0,03 его веса. Чему равна сила трения?

## Контрольная работа №2. СИЛЫ В МЕХАНИКЕ.

### Начальный уровень

#### ВАРИАНТ 1

1. Какая из двух сил: 4 кН или 800 Н большая и во сколько раз?
2. Объем бензина в баке автомашины уменьшился в 2 раза. Как изменился при этом вес бензина?
3. Почему санки легче тянуть по снегу, чем по земле?

#### ВАРИАНТ 2

1. Какая сила является причиной падения на землю капель дождя? Какие физические тела взаимодействуют в этом случае?
2. Какая из двух сил: 500 Н или 0,5 кН большая и во сколько раз?
3. Почему, если писать карандашом по стеклу, не остается следа?

#### ВАРИАНТ 3

1. Приведите три примера, когда трение используется в технике, на производстве и в быту.
2. Масса первого бруска в три раза больше, чем масса второго. На какой брусок действует большая сила тяжести и во сколько раз?
3. Одинаковые ли упругие силы могут развивать рессоры легковых и грузовых автомашин? Почему?

#### ВАРИАНТ 4

1. Какая сила вызывает падение на землю града, образовавшегося в облаках? Какие физические тела взаимодействуют в этом случае?
2. Масса жидкости в сосуде уменьшилась в 3 раза. Как изменился при этом вес этой жидкости?
3. Приведите три примера, когда трение оказывается помехой в технике, на производстве и в быту.

#### ВАРИАНТ 5

1. Как называется сила, натягивающая цепочку часов-ходиков? На какое тело — цепочку или гирию — действует сила тяжести и на какое — вес гири?
2. Какая из двух сил: 0,6 кН или 100 Н большая и во сколько раз?
3. Какая сила удерживает тела на наклонной плоскости?

#### ВАРИАНТ 6

1. Какая сила удерживает люстру, подвешенную к потолку от падения на пол?
2. Объем жидкости в сосуде увеличился вдвое. Как изменилась сила тяжести, действующая на жидкость?
3. Почему трудно вытащить из доски гвоздь?

### Средний уровень

#### ВАРИАНТ 1

1. На тело действуют силы 40 Н и 60 Н, направленные в противоположные стороны вдоль одной прямой. Найдите графически равнодействующую этих сил.
2. Парашютист весом 800 Н спускается с раскрытым парашютом. Чему равна сила сопротивления воздуха при равномерном движении парашютиста? Чему равна равнодействующая сил в этом случае?
3. Определите массу ведра воды, на которое действует сила 150 Н.

#### ВАРИАНТ 2

1. На тело действуют силы 30 Н и 70 Н, направленные в одну и ту же сторону вдоль одной прямой. Найдите графически равнодействующую этих сил.
2. Когда подняли тяжелое, лежавшее на мягком грунте бревно, то под ним обнаружилась вмятина в грунте. Под действием какой силы образовалась вмятина?
3. Определите вес ящика с песком, масса которого 75 кг.

#### ВАРИАНТ 3

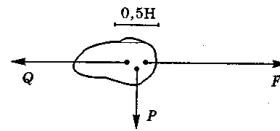
1. На тело вдоль одной прямой действуют силы 20 Н и 80 Н. Может ли равнодействующая этих сил быть равной 120Н, 100Н, 60Н, 10Н?
2. Какая сила удерживает груз, подвешенный на пружине, от падения?
3. Вес светильника, подвешенного к потолку, равен 60 Н. Чему равна масса светильника?

#### ВАРИАНТ 4

1. На тело в горизонтальном направлении действуют две силы — 5 Н и 7 Н. Изобразите эти силы. Сколько вариантов рисунка вы можете сделать?
2. Что показывает динамометр, прикрепленный к бруску, который равномерно движется по горизонтальной поверхности? Какими физическими явлениями подтверждается ваш вывод?
3. На чугунную болванку действует сила-тяжести 400 Н. Какова ее масса?

**ВАРИАНТ 5**

1. На тело действуют силы 50 Н и 100 Н, направленные в противоположные стороны вдоль одной прямой.
2. Найдите графически равнодействующую этих сил. Пользуясь масштабом (см. рисунок), определите величину силы  $F$
3. Найдите силу тяжести, действующую на 20 л воды.



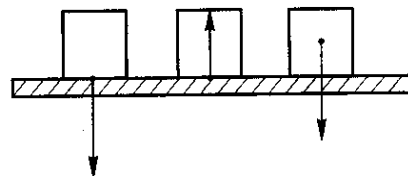
**ВАРИАНТ 6**

1. На тело вдоль вертикали действуют две силы — 10 Н и 15 Н. Изобразите эти силы. Сколько вариантов рисунка вы можете сделать?
2. Изменится ли сила трения колес вагона о рельсы, если вагон разгрузить?
3. Найдите вес 20 л керосина. К чему приложена эта сила?

**Достаточный уровень**

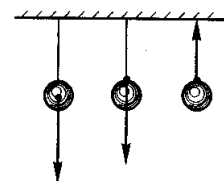
**ВАРИАНТ 1**

1. Одна из двух сил, действующих на тело вдоль одной прямой, равна 5 Н. Равнодействующая этих сил 8 Н. Какой может быть по величине другая сила? Как она должна быть направлена? Выполните построение.
2. Назовите, какие силы изображены на рисунке. Перерисуйте его в тетрадь и обозначьте каждую силу соответствующей буквой.
3. В начале подъема в лифте высотного здания человек ощущает, что его прижимает к полу лифта. Меняется ли при этом: а) масса человека; б) сила тяжести, действующая на человека; в) вес человека?
4. Определите вес алюминиевого цилиндра объемом  $500 \text{ см}^3$ , подвешенного на прочной нити. К чему приложен его вес?



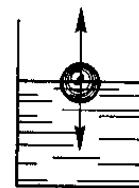
**ВАРИАНТ 2**

1. Изобразите схематически все силы, действующие на автомобиль, разгоняющийся на горизонтальной дороге. Укажите физическую природу каждой силы.
2. Назовите, какие силы изображены на рисунке. Перерисуйте его в тетрадь и обозначьте каждую силу соответствующей буквой.
3. Можно ли удержать предмет (например, книгу) от падения, прикладывая горизонтально силу? Если вы считаете, что можно, изобразите схематически все силы, действующие при этом на предмет, и назовите их.
4. Определите вес дубового бруска, размеры которого  $50 \times 30 \times 10 \text{ см}$ . Изобразите вес бруска на чертеже.



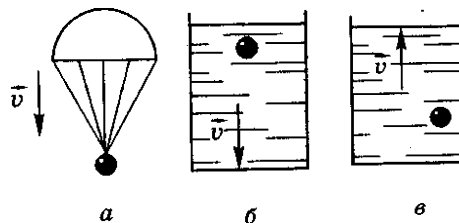
**ВАРИАНТ 3**

1. Один из мальчиков толкает сзади санки с силой 20 Н, а другой тянет их за веревку с силой 15 Н. Изобразить эти силы графически, считая, что они направлены горизонтально и найдите их равнодействующую.
2. На рисунке изображены силы, действующие на шар, плавающий в воде. Дайте название каждой из сил. Взаимодействие с какими телами обуславливает появление этих сил?
3. На экваторе или на полюсе Земли сила тяжести, действующая на одну и ту же гирию, больше? Где больше ее вес? Почему?
4. Какого объема алюминиевый брусок надо взять, чтобы действующая на него сила тяжести вблизи поверхности Земли была равна 540 Н?



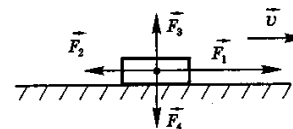
**ВАРИАНТ 4**

1. На рисунке указаны тела, которые движутся в воздухе, воде или другой «вязкой» среде. Рядом с каждым телом указано направление вектора его скорости. Укажите, как в каждом случае направлена сила сопротивления движению.
2. Вагонетку тянут двое рабочих, прилагая к ней в одном направлении силы 30 Н и 45 Н. Сила сопротивления движению 15 Н. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на вагонетку? Изобразите силы графически.
3. Взяты два бруска одинаковых размеров — один железный, другой — из дуба. Сравните силы трения, действующие на каждый брусок во время их движения по столу, а так же силы трения покоя.
4. На медный шар объемом  $120 \text{ см}^3$  действует сила тяжести, равная 8,5 Н. Сплошной этот шар или имеет полость внутри?



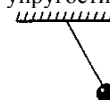
**ВАРИАНТ 5**

1. Можно ли, используя силу тяжести, поднять тело вверх?
2. Парашютист массой 70 кг прыгнул с самолета. Когда он раскрыл парашют, на него начала действовать сила сопротивления воздуха, равная примерно 600 Н. Изобразите действующие на парашютиста силы графически (масштаб: 1 см — 100 Н).
3. На рисунке изображены тело и силы, действующие на него. Равнодействующая каких сил равна нулю? Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на тело?
4. Тело массой 3 кг висит на нити. Чему равны сила тяжести, действующая на тело, и вес тела? К чему приложена каждая из этих сил? Изобразите эти силы на чертеже. Чему будут равны вес тела и сила тяжести, если нить перерезать?



**ВАРИАНТ 6**

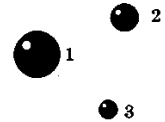
1. На горизонтальном участке пути трактор развил силу тяги 8 кН. Сила сопротивления движению трактора 6 кН. Вес трактора 40 кН. Изобразите эти силы графически (масштаб: 0,5 см — 4000 Н). Укажите направление силы упругости, действующей на тело, изображенное на рисунке.
2. Стальной и пробковый шары имеют одинаковые массы. Сравните силы тяжести, действующие на них. Длина нерастянутой пружины 2,5 см. Под действием силы 5 Н пружина удлинилась до 3 см. Какова будет длина этой пружины при нагрузке в 15 Н?



## Высокий уровень

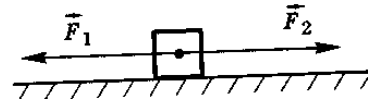
### ВАРИАНТ 1

1. Между какими из трех шариков сила тяготения наибольшая? Наименьшая? Шарик изготовлены из одинакового материала, расстояния между ними одинаковые (смотри рисунок с тремя шариками).
2. Может ли сила трения превышать вес тела?
3. Для равномерного перемещения телеги по грунтовой дороге необходимо прилагать силу 800 Н. Определите вес телеги, если сила трения составляет 0,2 его веса.
4. Сила 12 Н сжимает стальную пружину на 7,5 см. Какой величины силу нужно приложить, чтобы сжать эту пружину на 2,5 см?



### ВАРИАНТ 2

1. Мяч бросают вертикально вверх. Сделайте схематически рисунки для следующих этапов движения: разгон мяча в руке; полет вверх; момент, когда мяч находится в верхней точке; полет вниз. Учтите (качественно) сопротивление воздуха.
2. На тело действуют силы, изображенные на рисунке (масштаб: в 1 см — 5 Н). Вследствие этого тело движется равномерно. Каков вес тела, если он в 5 раз больше силы трения?
3. Три силы приложены вдоль одной прямой. В зависимости от направления этих сил, их равнодействующая может быть равна 1 Н, 2 Н, 3 Н и 4 Н. Чему равна каждая из этих сил?
4. Сила, необходимая для равномерного перемещения по горизонтальной ледяной дороге саней с грузом, равна 1500 Н. Какую часть составляет сила трения полозьев о лед от веса саней с грузом, если общий вес саней с грузом равен 60 кН?



### ВАРИАНТ 3

1. Изобразите схематично Землю и Луну. Отметьте на этом рисунке силы всемирного тяготения, которые действуют между этими телами. Как направлены эти силы? К каким телам приложены? Что можно сказать о величине этих сил?
2. Может ли сила трения разгонять тело?
3. Поезд весом 20 МН движется по горизонтальному участку пути с постоянной скоростью. Определить силу тяги тепловоза, если сила трения составляет 0,005 его веса.
4. Пружина длиной 3 см при нагрузке 25 Н удлинилась на 2 мм. Определить длину пружины при нагрузке 100 Н.

### ВАРИАНТ 4

1. Между двумя телами действует сила всемирного тяготения. Если массу одного из тел увеличить, например вдвое, а расстояние между телами сохранить прежним, то изменится ли сила тяготения между ними? Если изменится, то как?
2. Может ли тело двигаться вверх, если равнодействующая всех сил, приложенных к телу, направлена вниз? Если да, то приведите пример.
3. При скольжении деревянного бруска по горизонтальной доске сила трения составляет 0,3 веса тела, а при качении деревянного цилиндра сила трения составляет лишь 0,06 веса тела. Во сколько раз в этом случае сила трения качения меньше, чем сила трения скольжения?
4. Под действием силы 8 Н пружина сжимается на 5 см. На сколько сантиметров сожмется пружина при нагрузке 32 Н?

### ВАРИАНТ 5

1. Прислоненный к стене лом занимает наклонное положение. Сделайте схематический рисунок и на нем изобразите силы, действующие на лом. Назовите их.
2. Два мальчика растягивают динамометр, прикладывая силу по 100 Н каждый. Что покажет динамометр? Почему?
3. Вес ящика с грузом 500 Н. Какая сила необходима для равномерного перемещения этого ящика по горизонтальной поверхности, если сила трения составляет 0,25 веса ящика?
4. При удлинении пружины на 0,12 м возникла сила упругости, равная 4 Н. Насколько нужно удлинить пружину, чтобы сила упругости равнялась 10 Н?

### ВАРИАНТ 6

1. Почему груженный автомобиль буксует на размытой дождем дороге меньше, чем порожний? Всегда ли это так?
2. Почему мокрая бумага рвется легче, чем сухая?
3. Деревянный брусок под действием силы 12 Н равномерно движется по горизонтальной поверхности. Во сколько раз сила трения меньше веса бруска, если масса бруска 3 кг?
4. Чему равен вес полого медного куба с длиной ребра 7 см и толщиной стенок 1 см?

### Самостоятельная работа №15. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

#### Начальный уровень

1. Для чего режущие и колющие инструменты затачивают?
2. Почему человек, идущий на лыжах, не проваливается в снег?
3. Назовите известные вам способы уменьшения давления.
4. Назовите известные вам способы увеличения давления.
5. Почему острым ножом легче резать хлеб?
6. Почему острая кнопка легче входит в дерево, чем тупая?

#### Средний уровень

1. Выразите в паскалях давления: 0,2 кПа; 20 Н/см<sup>2</sup>.
2. Вам даны два кирпича. Как следует их расположить, чтобы давление, оказываемое ими на пол, было максимальным?
3. Выразите в гектопаскалях и килопаскалях давления: 20000 Па; 6500 Па.
4. Какое из указанных ниже численных значений давления наибольшее и какое — наименьшее: 5 кН/м<sup>2</sup>, 50 Н/см<sup>2</sup>, 500 Па?
5. На деревянную стенку надавили в одном случае ладонью с силой 100 Н, а в другом — с такой же силой острым предметом. Силы равны по величине. Почему же различны результаты их действия?
6. Как произвести давление в 1 кПа, если в вашем распоряжении сила в 50 кН?

#### Достаточный уровень

1. а) Как изменится давление, если площадь, на которую равномерно распределена вся сила давления, увеличится в 5 раз?  
б) Площадь соприкосновения всех колес вагона с рельсами 0,001 м<sup>2</sup>. Какое давление производит этот вагон на землю, если его масса 30 т?
2. а) Каким образом человек, стоящий на полу, может быстро удвоить свое давление на пол? б) Каток массой 6000 кг имеет площадь опоры 2000 см<sup>2</sup>. Какое давление оказывает он на почву?
3. а) Зачем у лопаты верхний край, на который надавливают ногой, изогнут? б) Каток, работающий на укладке шоссе, оказывает на него давление 400 кПа. Площадь опоры катка 0,12 м<sup>2</sup>. Чему равен вес этого катка?



4. а) Зависит ли давление, которое оказывается автомобилем на землю, от того, как сильно накачаны его колеса? б) Игла при проигрывании грампластины давит на нее силой 0,27 Н. Какое давление оказывает игла, если площадь ее острия равна  $0,0003 \text{ см}^2$ ?
5. а) При скреплении различных деталей винтами и болтами под них подкладывают специальные шайбы. Для чего это делают? б) Трактор массой 12 т имеет площадь опоры обеих гусениц  $2,4 \text{ м}^2$ . Какое давление на грунт производит трактор?
6. а) Вам даны три кирпича. Как их расположить, чтобы давление, оказываемое ими на поверхность земли, было наибольшим? б) Штормовой ветер силой 10 баллов создает давление на преграду около 1000 Па. Определите силу давления на стену дома высотой 5 м и длиной 10 м, если ветер дует перпендикулярно поверхности дома?

#### Высокий уровень

1. а) Два тела имеют массы, отличающиеся друг от друга в три раза. Если площади основания одинаковы, то как отличаются величины давлений этих тел на стол? б) Человек массой 70 кг стоит на снегу в лыжных ботинках. Длина подошвы каждого ботинка 30 см, ширина подошвы 10 см. Какое давление оказывает человек на снег? Во сколько раз уменьшится это давление, если человек станет на лыжи, длина которых 210 см, а ширина такая же, как средняя ширина подошвы?
2. а) Масса одного тела в пять раз больше, чем масса другого. Могут ли эти тела оказывать одинаковое давление на стол? В каком случае? б) Какое давление оказывает на грунт мраморная колонна объемом  $6 \text{ м}^3$ , если площадь ее основания  $1,5 \text{ м}^2$ ?
3. а) Трактор оказывает на землю примерно такое же давление, что и человек. Почему же тогда человек легко может стоять на кирпиче, в то время как трактор этот кирпич раздавит? б) Цилиндр, изготовленный из алюминия, имеет высоту 10 см. Какую высоту имеет медный цилиндр такого же диаметра, если он оказывает на стол такое же давление?
4. а) Лыжник оказывает на снег очень маленькое давление. Почему же тогда ломаются сухие ветки, если они попадают под лыжи? б) Площадь дна кастрюли равна  $1300 \text{ см}^2$ . Вычислите, на сколько увеличится давление кастрюли на стол, если в нее налить воду объемом 3,9 л.
5. а) Для чего при вытаскивании гвоздей из доски подкладывают под клещи железную полоску или дощечку? б) На горизонтальном полу лежит плита из бетона толщиной 25 см. Определите давление, производимое плитой.
6. а) Объясните назначение наперстка, надеваемого на палец при шитье иглой. б) Один литературный герой, закаляя свою волю, спал на доске, утыканной гвоздями (остриями вверх). Оцените, из скольких гвоздей должно было состоять ложе героя, считая, что масса героя 70 кг, острие каждого гвоздя имеет площадь  $0,1 \text{ мм}^2$ , а человеческая кожа может выдерживать давление 3 МПа.
7. На столе стоит сплошной медный куб. Какова масса куба, если он оказывает на стол давление 8 кПа?
8. Полый кубик с длиной ребра 5 см и толщиной стенок 0,5 см оказывает на стол давление 640 Па. Какова плотность материала, из которого сделан кубик?

### Самостоятельная работа №16. ДАВЛЕНИЕ В ГАЗАХ И ЖИДКОСТЯХ

#### Начальный уровень

1. Из баллона выпустили половину газа. Как изменилось давление газа в баллоне? Объясните почему?
2. Почему мяч, вынесенный из комнаты на улицу зимой, становится слабо надутым?
3. Почему давление в камере велосипедного колеса быстро падает, если камеру случайно проколоть гвоздем?
4. Воздушный резиновый шарик купили зимой на улице и принесли домой. Что может произойти с надутым шариком в теплом помещении? Почему?
5. Число молекул газа, находящегося в закрытом сосуде, при нагревании не увеличивается. Почему же увеличивается давление этих молекул на стенки сосуда?
6. Почему при накачивании воздуха в шину автомобиля с каждым разом становится все труднее двигать ручку насоса?

#### Средний уровень

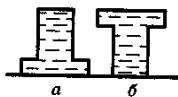
1. В цилиндрический сосуд, частично заполненный водой, опустили деревянный брусок. Изменилось ли давление воды на дно сосуда?
2. Будет ли вытекать вода из шара Паскаля, если ему дать возможность свободно падать?
3. Если из мелкокалиберной винтовки выстрелить в вареное яйцо, в нем образуется отверстие. Если же выстрелить в сырое яйцо, оно разлетится. Как объяснить это явление?
4. Изменится ли давление воды на дно ведра, если в воду опустить мяч?
5. Почему мыльный пузырь имеет форму шара?
6. Почему пловец, нырнувший на большую глубину, испытывает боль в ушах?

#### Достаточный уровень

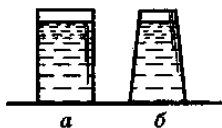
1. В цистерне, наполненной нефтью, на глубине 4 м поставлен кран. Определите давление на кран.
2. Определите высоту водонапорной башни, если манометр, установленный у основания показывает давление, равное 50 кПа?
3. Какое давление на дно сосуда оказывает слой керосина высотой 0,5 м?
4. Определите силу давления нефти на пробку площадью  $10 \text{ см}^2$  в дне цистерны, если высота уровня нефти 1,5 м.
5. Водолаз в жестком скафандре может погружаться на глубину 250 м. Определите давление воды в море на этой глубине.
6. Давление, развиваемое насосом водонапорной башни, равно 500 кПа. На какую высоту сможет поднимать воду такой насос?
7. Плоскодонная баржа получила пробойку в днище площадью  $200 \text{ см}^2$ . С какой силой надо прижимать пластырь, которым заделывают пробойку, чтобы выдержать напор воды на глубине 2 м?
8. Ширина шлюза 10 м. Шлюз заполнен водой на глубину 10 м. С какой силой давит вода на ворота шлюза?

#### Высокий уровень

1. а) Два сосуда одинаковой формы и размеров установлены так, как показано на рисунке. Что можно сказать: а) о массах воды в сосудах? б) о давлении на дно сосудов? в) о силах давления на дно сосудов? б) Вычислите давление нефти на дно бака, если уровень ее находится в 9,5 м от дна. Определите также общую силу давления на дно, площадь которого  $290 \text{ м}^2$ .

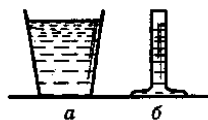


2. а) Два сосуда различной формы имеют равные площади основания. В сосуды налиты одинаковые объемы воды. Что можно сказать: а) о массах воды в сосудах? б) о давлении на дно сосудов? в) о силах давления на дно сосудов? б) В сосуде находится один над другим три слоя несмешивающихся жидкостей: воды, масла и ртути. Высота каждого слоя 5 см. Сделайте пояснительный рисунок и укажите на нем порядок расположения слоев. Определите давление жидкостей на дно сосуда и на глубине 7,5 см.



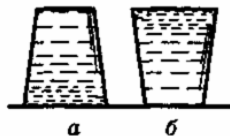
3. а) Сосуды имеют одинаковые площади дна. Что можно сказать: а) о массах воды в сосудах? б) о давлении на дно сосудов? в) о силах давления на дно сосудов?

б) Брусек размером 0,5 x 0,4 x 0,1 м находится в баке с водой на глубине 0,6 м. Вычислите с какой силой вода давит на нижнюю грань бруска



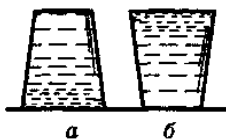
4. а) Два сосуда имеют одинаковые объемы, но различные площади дна. Что можно сказать: а) о массах воды в сосудах? б) о давлении на дно сосудов? в) о силах давления на дно сосудов?

б) Определите силу давления керосина на квадратную пробку площадью поперечного сечения  $16\text{см}^2$ , если расстояние от пробки до уровня керосина в сосуде равно 40 см.

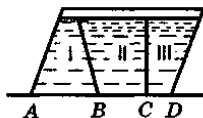


5. а) Сосуды имеют одинаковые формы и размеры и расположены так, как показано на рисунке. Что можно сказать: а) о массах воды в сосудах? б) о давлении на дно сосудов? в) о силах давления на дно сосудов?

б) Кубик с длиной ребра 10 см погружен в воду так, что его нижняя грань находится в воде на глубине 25 см. С какой силой вода давит на нижнюю грань? На боковую грань?



6. а) Что вы можете сказать о величине давления и силах давления на дно сосуда во всех отсеках? б) В цилиндрический сосуд налиты ртуть и вода в равных по массе количествах. Общая высота двух слоев жидкости равна 29,2 см. Вычислите давление на дно этого сосуда.



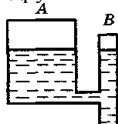
### Самостоятельная работа №17. СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

#### Начальный уровень

1. Как располагаются поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах?
2. Как располагаются поверхности разнородных жидкостей в сообщающихся сосудах?
3. Какие примеры сообщающихся сосудов вы можете привести?
4. Каков главный признак сообщающихся сосудов?
5. Какое практическое применение имеют сообщающиеся сосуды?
6. Сформулируйте правило «поведения» однородной жидкости в сообщающихся сосудах?

#### Средний уровень

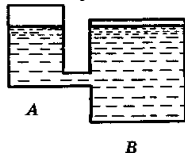
1. Почему вода не будет переливаться из одного сосуда в другой?



2. Можно ли в сосуд А налить воды до верхней кромки? Ответ объясните.



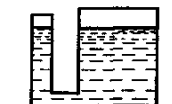
3. Будет ли переливаться вода из сосуда А в сосуд В? Почему?



4. Два сосуда, изображенные на рисунке, наполнены водой до одного уровня. Будет ли переливаться вода из одного сосуда в другой при открытом кране? Почему?



5. Масса воды в широком сосуде 200 г, в узком 100 г. Почему вода не переливается из широкого сосуда в узкий?



6. Справедлив ли закон сообщающихся сосудов в условиях невесомости?

### Достаточный уровень

- а) Будет ли действовать гидравлический насос на космической орбитальной станции? б) Площадь малого поршня гидравлического пресса  $4 \text{ см}^2$ , а площадь большого  $0,01 \text{ м}^2$ . Во сколько раз сила давления на большой поршень больше, чем сила давления на малый поршень?
- а) Изменится ли давление, производимое при помощи гидравлического пресса, если вместо масла в него налить воду? б) Поршень гидравлического пресса площадью  $180 \text{ см}^2$  действует с силой  $18 \text{ кН}$ . С какой силой действует на масло в прессе малый поршень, если площадь его  $4 \text{ см}^2$ ?
- а) Будет ли гидравлический пресс работать на Луне? Будет ли какая-нибудь разница в его работе на Луне по сравнению с работой на Земле? б) На малый поршень гидравлического пресса производят давление, равное  $600 \text{ кПа}$ . С какой силой давит большой поршень, если его площадь  $1000 \text{ см}^2$ ?
- а) В два одинаковых сосуда налиты до верха в один вода, а во второй — керосин. Одинаково ли давление на дно этих сосудов? б) Площадь меньшего поршня гидравлической машины  $10 \text{ см}^2$  и на него действует сила в  $200 \text{ Н}$ . Площадь большого поршня равна  $200 \text{ см}^2$ . Какая сила действует на большой поршень?
- а) В сосуде с водой растворили поваренную соль. Изменилось ли после этого давление на дно сосуда? б) Насос нагнетает масло в пресс под давлением  $3 \text{ МПа}$ . Это давление передается на большой поршень, площадь которого  $800 \text{ см}^2$ . Какую силу давления испытывает этот поршень?
- а) В стакан налили чая. Затем в нем размешали сахар. Изменилось ли от этого давление на дно стакана? Почему? б) Малый поршень гидравлического пресса площадью  $2 \text{ см}^2$  под действием силы опустился на  $16 \text{ см}$ . Площадь большого поршня  $8 \text{ см}^2$ . Определите вес груза, поднятого поршнем, если на малый поршень действовала сила  $200 \text{ Н}$ . На какую высоту был поднят груз?

### Высокий уровень

- Нижнюю часть двух сообщающихся сосудов с одинаковой площадью поперечного сечения  $1,5 \text{ см}^2$  заполнили ртутью. В левое колено налили  $75 \text{ г}$  воды. Какой высоты должен быть столбик керосина, налитого в правое колено, чтобы ртуть оставалась на том же уровне?
- В сообщающихся сосудах находится ртуть. В один из сосудов доливают воду, а в другой — керосин. Высота столба воды  $20 \text{ см}$ . Какова должна быть высота столба керосина, чтобы уровни ртути в обоих сосудах совпали?
- В левое колено U-образной трубки с водой долили слой керосина высотой  $20 \text{ см}$ . На сколько поднимется уровень воды в правом колене?
- Нижнюю часть сообщающихся сосудов заполнили ртутью. В левое колено налили керосин, а в правое — воду, высота столбика которой  $48 \text{ см}$ . Какой высоты должен быть столбик керосина, чтобы ртуть осталась на том же уровне?
- В цилиндрических сообщающихся сосудах находится вода. Площадь поперечного сечения широкого сосуда в 4 раза больше площади поперечного сечения узкого сосуда. В узкий сосуд наливают керосин, который образует столб высотой  $20 \text{ см}$ . На сколько повысится уровень воды в широком сосуде и опустится в узком?
- После доливания в левое колено U-образной трубки с водой  $25$ -сантиметрового слоя легкой жидкости уровень воды в правом колене трубки поднялся на  $10 \text{ см}$ . Какова плотность долитой жидкости?

### Самостоятельная работа №18. АРХИМЕДОВА СИЛА

#### Начальный уровень

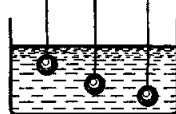
- В какой воде и почему легче плавать: морской или речной?
- Первоклассник и десятиклассник нырнули в воду. Кого вода выталкивает сильнее? Почему?
- Почему камень в воде легче поднимать, чем в воздухе?
- Яйцо тонет в пресной воде, но плавает в соленой. Почему?
- Как зависит архимедова сила от объема тела?
- Почему нельзя тушить горящий керосин, заливая его водой?

#### Средний уровень

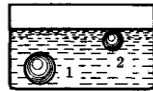
- Одинаковая ли архимедова сила действует на оба тела?



- На какое из трех одинаковых тел действует большая архимедова сила?



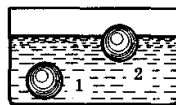
- Одинаковая ли архимедова сила действует на оба тела, опущенные в воду?



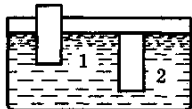
- Одинаковая ли архимедова сила действует на эти тела?



- На какое из тел (1 или 2) действует большая архимедова сила?



- На какое из тел (1 или 2) действует большая архимедова сила?



### Достаточный уровень

- а) Кусок мрамора весит столько, сколько весит медная гири. Какое из этих тел легче удержать в воде? б) Вычислите выталкивающую силу, действующую на гранитную глыбу, если она при полном погружении в воду вытесняет  $0,8 \text{ м}^3$  воды.
- а) Действуют ли на искусственном спутнике Земли закон Паскаля и архимедова сила?
- б) Железобетонная плита размером  $3,5 \times 1,5 \times 0,2 \text{ м}$  полностью погружена в воду. Вычислите архимедову силу, действующую на плиту.
- а) Почему выталкивающая сила, действующая на одно и то же тело, в газах во много раз меньше, чем в жидкостях?
- б) Определите объем куска алюминия, на который в керосине действует архимедова сила величиной  $120 \text{ Н}$ .
- а) В воду опущен медный кубик массой  $10 \text{ г}$  и тонкая медная пластина массой  $10 \text{ г}$ . Одинакова ли выталкивающая сила в обоих случаях? б) Плавающий деревянный брусок вытесняет  $0,5 \text{ л}$  воды. Сколько весит брусок?
- а) Одинаковая ли сила потребуется для того, что бы удержать пустое ведро в воздухе или это же ведро, но наполненное водой в — воде? б) Железобетонная плита размером  $4 \times 0,3 \times 0,25 \text{ м}$  погружена в воду наполовину своего объема. Какова архимедова сила, действующая на нее?
- а) К чашкам весов подвешены две гири — фарфоровая и железная — равной массы. Нарушится ли равновесие весов, если гири опустить в сосуд с водой? б) Плавающий на воде деревянный брусок вытесняет объем воды, равный  $0,72 \text{ м}^3$ , а будучи погруженным в воду целиком, —  $0,9 \text{ м}^3$ . Определите выталкивающие силы, действующие на брусок. Объясните, почему различны эти силы.

### Высокий уровень

- Какую силу надо приложить к пробковому кубу с ребром  $0,5 \text{ м}$ , чтобы удержать его под водой?
- Слиток золота и серебра имеет массу  $300 \text{ г}$ . При погружении в воду его вес равен  $2,75 \text{ Н}$ . Определите массу серебра и массу золота в этом слитке.
- Цинковый шар весит  $3,6 \text{ Н}$ , а при погружении в воду —  $2,8 \text{ Н}$ . Сплошной ли этот шар или имеет полость? Если не сплошной, то определите объем полости.
- Кусок сплава из меди и цинка массой  $5,16 \text{ кг}$  в воде весит  $45,6 \text{ Н}$ . Сколько меди содержится в этом сплаве?
- К куску железа массой  $11,7 \text{ г}$  привязан кусок пробки массой  $1,2 \text{ г}$ . При полном погружении этих тел в воду их вес равен  $64 \text{ мН}$ . Определить плотность пробки.
- Кусок металла в воздухе весит  $7,8 \text{ Н}$ , в воде —  $6,8 \text{ Н}$ , в жидкости А —  $7 \text{ Н}$ , а в жидкости В —  $7,1 \text{ Н}$ . Определите плотности жидкостей А и В.
- Медный шарик в воздухе весит  $5,34 \text{ Н}$ , а в пресной воде  $4,34 \text{ Н}$ . Определить объем полости внутри шарика.
- Сплошное однородное тело, будучи погружено в жидкость плотностью  $\rho_1$ , весит  $P_1$ , а в жидкости плотностью  $\rho_2$  весит  $P_2$ . Определите плотность вещества тела.

### Самостоятельная работа №19. ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

#### Начальный уровень

- В сосуд со ртутью опустили железную гайку. Утонет ли гайка?
- Пользуясь таблицей плотностей, укажите 2-3 металла, плавающие в ртути.
- Пользуясь таблицей плотностей, укажите 2-3 вещества, плавающие в воде.
- Пользуясь таблицей плотностей, укажите 2-3 вещества, тонущие в керосине.
- Будет ли плавать в воде стеклянная бутылка, заполненная водой?
- Может ли тело в одной жидкости тонуть, а в другой плавать? Приведите примеры.

#### Средний уровень

- В сосуд налиты три не смешивающиеся между собой жидкости: вода, керосин и ртуть. В каком порядке они расположены? Сделайте рисунок.
- Тело массой  $800 \text{ г}$  при полном погружении вытесняет  $500 \text{ г}$  воды. Всплывет это тело или утонет, если его отпустить?
- Тело массой  $0,3 \text{ кг}$  при полном погружении вытесняет  $350 \text{ см}^3$  жидкости. Будет ли оно плавать в воде? В керосине?
- В банке, наполненной водой, на дне лежит картофелина. Как следует изменить состав воды, чтобы картофелина всплыла на поверхность?
- Кирпич тонет в воде, а полено всплывает. Значит ли это, что на полено действует большая выталкивающая сила?
- Какова подъемная сила воздушного шарика массой  $5 \text{ г}$ , если со стороны воздуха на него действует архимедова сила  $0,1 \text{ Н}$ ?

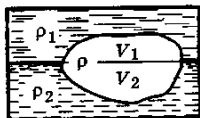
#### Достаточный уровень

- а) Сплошные шары — алюминиевый и железный — уравновешены на рычаге. Нарушится ли равновесие, если оба шара погрузить в воду? Рассмотрите случай, когда шары имеют одинаковую массу. б) Баржа длиной  $20 \text{ м}$ , шириной  $5 \text{ м}$  опустилась в воду на  $10 \text{ см}$ , когда на борт погрузили трактор. Определите вес трактора.
- а) Сплошные шары — алюминиевый и железный — уравновешены на рычаге. Нарушится ли равновесие, если оба шара погрузить в воду? Рассмотрите случай, когда шары имеют одинаковый объем. б) При погрузке на судно  $400 \text{ т}$  груза его осадка увеличилась на  $40 \text{ см}$ . Определите площадь горизонтального сечения судна.
- а) На одной чашке весов лежит кусок стекла массой  $2,5 \text{ кг}$ , на другой — кусок серебра массой  $2,1 \text{ кг}$ . Какая чашка перетянет, если взвешивание производить в воздухе? б) Какого веса груз удержит на воде плот, связанный из  $25$  сосновых бревен, если объем каждого бревна в среднем равен  $0,8 \text{ м}^3$ , а плотность —  $650 \text{ кг/м}^3$ ?
- а) На одной чашке весов лежит кусок стекла массой  $2,5 \text{ кг}$ , на другой — кусок серебра массой  $2,1 \text{ кг}$ . Какая чашка перетянет, если взвешивание производить в воде? б) Прямоугольная баржа после приема груза осела на  $0,5 \text{ м}$ . Принимая длину баржи равной  $5 \text{ м}$ , а ширину  $3 \text{ м}$ , рассчитайте вес принятого ею груза.
- а) В керосине и в воде плавают две одинаковые пробки. На какую из пробок действует большая архимедова сила. Во сколько раз большая? б) Судно, погруженное в пресную воду до ватерлинии, вытесняет  $15000 \text{ м}^3$  воды. Вес судна  $57 \text{ Н}$  Чему равен вес груза?
- а) Два алюминиевых шарика имеют одинаковый объем, но один из них полый, а другой — сплошной. Можно ли, используя знания об архимедовой силе, определить, какой из них полый, а какой сплошной? Как это сделать?
- б) Вес тела в воде в три раза меньше, чем в воздухе. Какова плотность материала тела?

#### Высокий уровень

- Доска толщиной  $5 \text{ см}$  плавает в воде, погрузившись на  $70 \%$ . Поверх воды разливается слой нефти толщиной  $1 \text{ см}$ . На сколько будет выступать доска над поверхностью нефти?
- Стальной кубик с ребром  $10 \text{ см}$  плавает в ртути. Поверх ртути наливают воду вровень с верхней гранью кубика. Какова высота слоя воды?
- Льдина плавает в воде. Объем ее надводной части  $20 \text{ м}^3$ . Каков объем подводной части?
- Кусок льда объемом  $5 \text{ дм}^3$  плавает на поверхности воды. Определите объем подводной и надводной части.

5. Тело плотностью  $\rho$  плавает на границе раздела двух жидкостей (см. рисунок) с плотностями  $\rho_1$  и  $\rho_2$ . Какая часть объема тела погружена в нижнюю жидкость?



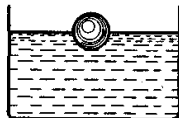
6. Деревянная доска плавает в воде таким образом, что под водой находится  $3/4$  ее объема. Какой минимальной величины груз нужно закрепить сверху на доске, чтобы она полностью погрузилась в воду?

7. Цилиндр, изготовленный из неизвестного материала, плавает на границе двух несмешивающихся между собой жидкостей. Плотность одной жидкости  $800 \text{ кг/м}^3$ , а другой —  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Определите плотность вещества цилиндра, если известно, что в нижнюю жидкость он погружен на  $2/3$  своего объема.

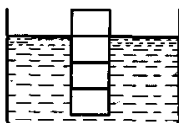
8. Вес однородного тела в воде в  $n$  раз меньше, чем в воздухе. Чему равна плотность материала тела? Плотность воды  $\rho$ .

9. Плотность жидкости в  $n$  раз больше плотности материала тела. Какая часть объема тела будет выступать над поверхностью, если тело поместить в жидкость?

10. Деревянный шарик плавает на поверхности воды, как показано на рисунке. Определите плотность шарика.



11. Некоторое тело, изготовленное в форме цилиндра, плавает в жидкости как показано на рисунке. Определите плотность жидкости, если плотность плавающего тела  $600 \text{ кг/м}^3$ .



12. Прямой деревянный цилиндр плавает в воде так, что в нее погружено  $0,9$  объема цилиндра. Какая часть цилиндра будет погружена в воду, если на воду налить слой масла, полностью закрывающий цилиндр? Плотность масла  $800 \text{ кг/м}^3$ .

**Самостоятельная работа №20 качественные задачи по теме АРХИМЕДОВА СИЛА. УСЛОВИЯ ПЛАВАНИЯ ТЕЛ.** (Все качественные задачи, предложенные в этом разделе, необходимо объяснить и доказать, используя закон Архимеда и условие плавания тел.)

1. В сосуде с водой плавает кусок льда. Изменится ли уровень воды в сосуде, если лед растает?

2. В сосуде с водой плавает кусок льда с вмержшим в него стальным шариком. Изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед растает?

3. В сосуде с водой плавает кусок льда, в котором находится пузырек воздуха. Изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед растает?

4. В сосуде с водой плавает кусок льда, к которому примерзла пробка. Изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед растает?

5. В сосуде с водой плавает брусок из льда. Как изменится глубина погружения бруска в воде, если поверх воды налить керосин?

6. В небольшом бассейне плавает лодка. Как изменится уровень воды в бассейне, если лежащий на дне лодки камень бросили в воду?

7. В небольшом бассейне плавает полузатопленная лодка, причем уровень воды в лодке совпадает с уровнем воды в бассейне. Из лодки зачерпнули ведро воды и вылили в бассейн. Где после этого выше уровень воды — в лодке или в бассейне? Как изменился уровень воды в бассейне?

8. В большом сосуде на поверхности воды плавает стальная кастрюля. Изменится ли уровень воды в сосуде, если кастрюлю утопить?

9. В сосуде с водой плавает шар, наполовину погрузившись в воду. Изменится ли глубина погружения шара, если этот сосуд с шаром перенести на планету, где сила тяжести в два раза больше, чем на Земле?

10. Как изменился бы уровень воды в океане, если бы растаяли все айсберги?

11. В чаше с водой плавает спичечный коробок, на дне которого лежит небольшой камень. Изменится ли уровень воды в чаше, если камень вынуть из короба и опустить в воду?

12. На поверхности воды в ведре плавает пустая медная кастрюля. Изменится ли уровень воды в ведре, если кастрюля утонет?

**Контрольная работа. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ. АРХИМЕДОВА СИЛА**

**Начальный уровень**

#### ВАРИАНТ 1

1. Почему режущие и колющие инструменты оказывают на тела очень большое давление?
2. Какие примеры сообщающихся сосудов вы можете привести?
3. Будет ли свинцовый брусок плавать в ртути?

#### ВАРИАНТ 2

1. Почему у трактора делают широкие гусеницы? Почему не разрешено ездить по асфальту на гусеничных тракторах?
2. Кузов автомашины заполнили грузом. Изменилось ли давление в камерах колес автомашины?
3. Назовите металл, который тонет в ртути.

#### ВАРИАНТ 3

1. Для чего при шитье иглой на палец надевают наперсток?
2. Почему мыльные пузыри круглые?
3. Будет ли кирпич плавать в серной кислоте?

#### ВАРИАНТ 4

1. Какая физическая величина характеризует действие силы на опору? В каких единицах ее измеряют?
2. Молоко вылили из бутылки в широкую кастрюлю. Какие из следующих физических величин изменились и какие остались неизменными: масса молока, объем молока, давление?
3. Пользуясь таблицей плотностей, укажите 2-3 вещества, которые могут плавать в бензине.

#### ВАРИАНТ 5

1. Приведите примеры, показывающие, что давление зависит от площади опоры, на которую действует сила.
2. Где применяются сообщающиеся сосуды в домашних условиях? Приведите примеры домашней посуды, которая представляет собой сообщающиеся сосуды?
3. Будет ли парафиновый шарик плавать в ацетоне? Почему?

### ВАРИАНТ 6

1. Приведите примеры использования больших площадей опоры для уменьшения давления.
2. Почему камень в воде легче поднимать, чем в воздухе?
3. Будет ли медная пластинка плавать в глицерине? Почему?

### Средний уровень

#### ВАРИАНТ 1

1. В ведро или в бутылку нужно перелить молоко из литровой банки, чтобы его давление на дно стало меньше?
2. При каком условии тело, например бревно, плавает на поверхности воды?
3. Сила 600 Н равномерно действует на площадь  $0,2 \text{ м}^2$ . Как велико в данном случае давление?

#### ВАРИАНТ 2

1. Вам даны: колба, мензурка, стакан. Налейте в каждый из этих сосудов столько воды, чтобы давления на дно каждого из сосудов были равными. Какой прибор вам нужен для выполнения задания?
2. При каком соотношении сил, действующих на опущенное в жидкость тело, оно будет тонуть? Приведите пример.
3. Трактор весом 112 кН оказывает давление на грунт 50 кПа. Определите площадь соприкосновения гусениц трактора с грунтом.

#### ВАРИАНТ 3

1. В чем суть закона Паскаля? Поясните его действие примерами.
2. В каких газах может всплыть пузырь, наполненный воздухом?
3. Вычислите давление жидкости плотностью  $1800 \text{ кг/м}^3$  на дно цилиндрического сосуда, если высота ее уровня 10 см.

#### ВАРИАНТ 4

1. Оказывают ли давление газы? Почему?
2. Каково должно быть соотношение сил, действующих на опущенное в жидкость тело, чтобы оно стало всплывать? Приведите пример.
3. Сосуд с ртутью весит 32 Н. Рассчитайте давление, которое оказывает сосуд на стол, если площадь основания сосуда  $0,008 \text{ м}^2$ .

#### ВАРИАНТ 5

1. Сформулируйте правило «поведения» однородной жидкости в сообщающихся сосудах. В каком случае оно не будет выполняться?
2. В мензурку налили керосин, а затем долили воду. Как расположатся в ней эти жидкости? Почему?
3. Давление, производимое на преграду штормовым ветром, достигает 1100 Па. Определите силу, с которой ветер давит на стену дома площадью  $24 \text{ м}^2$ .

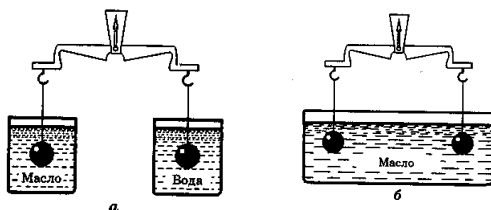
#### ВАРИАНТ 6

1. Каковы причины наличия у Земли атмосферы?
2. В каком случае тело, оказавшееся в жидкости, будет плавать внутри нее, не всплывая и не погружаясь на дно?
3. Рассчитайте давление воды на глубине 20 м, на которую может погружаться искусный ныряльщик.

### Достаточный уровень

#### ВАРИАНТ 1

1. Какое давление оказывает на грунт стальная столб высотой 5 м?
2. Как узнать экспериментально (не пользуясь весами и мензуркой), больше или меньше плотности воды плотность ученической резинки?
3. Подвешенные к коромыслу весов одинаковые шары погрузили в жидкость сначала так, как показано на рисунке *а*, а затем так, как показано на рисунке *б*. В каком случае равновесие весов нарушится? Почему?



4. Какую силу нужно приложить, чтобы удержать в воде стальной рельс объемом  $0,7 \text{ м}^3$ ?

#### ВАРИАНТ 2

1. Какая глубина в море соответствует давлению воды, равному 412 кПа?
2. Почему не только жидкости, но и газы передают производимое на них давление во все стороны одинаково?
3. В сосуде плавают одинакового размера деревянный и пробковый бруски. Какой из них деревянный, а какой пробковый?



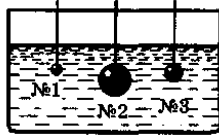
4. Определите, что покажут пружинные весы, если тело объемом  $100 \text{ см}^3$  из алюминия взвешивать в керосине.

#### ВАРИАНТ 3

1. Человек оказывает на пол давление  $1,5 \cdot 10^4 \text{ Па}$ . Площадь подошвы ботинка  $0,02 \text{ м}^2$ . Определите массу человека.
2. Можно ли добиться того, чтобы тело, изготовленное из вещества с плотностью, большей плотности воды (например, из пластилина) плавало в ней? Как?
3. На поверхности воды плавают одинаковые по размерам бруски из дерева, льда и пробки. Изобразите примерную картину их расположения в воде.
4. Железную деталь размерами  $20 \times 20 \times 25 \text{ см}$  погружают в воду. Какую силу нужно приложить, чтобы удержать эту деталь в воде?

#### ВАРИАНТ №4

1. Масса четырехколесного прицепа с грузом 2,5 т. Определите давление, оказываемое прицепом на дорогу, если площадь соприкосновения каждого колеса с дорогой 125 см<sup>2</sup>.
2. Объясните различие в передаче давления жидкостью и твердым телом на основе представлений об их внутреннем строении.
3. На какой из опущенных в воду стальных шаров действует наибольшая выталкивающая сила? Почему?



4. Вес куска железа в воде 1,67 Н. Найдите его объем.

#### ВАРИАНТ №5

1. Какое давление оказывает на грунт гранитная колонна, объем которой 5 м<sup>3</sup>, если площадь основания 0,5 м<sup>2</sup>?
2. Одинаковы ли причины давления газа на стенки сосуда, в котором он находится, и давления твердого тела на опору? Укажите эти причины.
3. Три несмешивающиеся между собой жидкости — вода, керосин, ртуть — налиты в сосуд. В каком порядке они расположились? Ответ обоснуйте. Сделайте рисунок.
4. Длина прямоугольной баржи 4 м, ширина 2 м. Определите вес помещенного на баржу груза, если после загрузки она осела в воду на 0,5 м.

#### ВАРИАНТ №6

1. С какой силой давит атмосфера на поверхность страницы тетради, размер которой 16 x 20 см при атмосферном давлении 0,1 МПа?
2. Почему в самой жидкости (не зависимо от того, действуют ли на нее какие-либо силы или нет) должно возникать давление? Существует ли оно? Как это доказать?
3. На поверхности жидкости плавают два цилиндра одинакового размера — один деревянный (№ 1), а другой пробковый (№ 2). На какой из них можно положить больший груз, не утопив диска?



4. После разгрузки баржи ее осадка в реке уменьшилась на 60 см. Определите массу снятого с нее груза, если площадь сечения баржи на уровне воды равна 240 м<sup>2</sup>.

#### Высокий уровень

#### ВАРИАНТ №1

1. Определите, с какой силой воздух давит на крышу дома размером 20 x 50 м при нормальном атмосферном давлении. Почему крыша не проваливается?
2. Стальной и стеклянный шарики имеют одинаковые массы. Какой из них легче поднять в воде?
3. Лыдина объемом 5 м<sup>3</sup> плавает на поверхности воды. Определите объем подводной и надводной части
4. Какова плотность подвешенного к динамометру бруска, если при полном погружении бруска в керосин показание динамометра уменьшается с 12Н до 8Н?

#### ВАРИАНТ 2

1. Принимая длину одной лыжи равной 1,8 м, а ширину 10 см, определите давление, которое оказывает на снег мальчик массой 54 кг.
2. Действует ли сила Архимеда в условиях невесомости? Почему?
3. Плотность жидкости в 5 раз больше плотности материала тела. Какая часть объема тела будет выступать над жидкостью, если тело поместить в жидкость?
4. Прямоугольная льдина длиной 52 м и шириной 40 м плавает в море. Высота льдины, выступающей над поверхностью воды, равна 1 м. Определите объем всей льдины.

#### ВАРИАНТ 3

1. Ширина шлюза 10 м. Шлюз заполнен водой на глубину 5 м. С какой силой давит вода на ворота шлюза?
2. Стальной шарик плавает в ртути. Изменится ли погружение шарика в ртуть, если сверху налить воды?
3. Льдина плавает в воде. Объем ее подводной части 54 м<sup>3</sup>. Определите объем всей льдины.
4. Цинковый шар весит 3,6 Н, а при погружении в воду — 2,8 Н. Сплошной ли это шар или имеет полость? (Если полый, то чему равен объем полости?)

#### ВАРИАНТ 4

1. Трактор массой 12 т имеет площадь опоры одной гусеницы 1,2 м<sup>2</sup>. Какое давление на грунт производит трактор?
2. Кусок мрамора весит столько, сколько весит медная гиря. Какое из этих тел легче удержать в воде?
3. Стержень плавает в воде таким образом, что под водой находится 3/4 его объема. Определите плотность материала, из которого изготовлен стержень.
4. При полном погружении полого латунного кубика массой 170 г в керосин на кубик действует архимедова сила 4 Н. Каков объем полости?

#### ВАРИАНТ 5

1. В гидравлической машине на малый поршень произвели давление 2 Н/см<sup>2</sup>. Какая сила будет действовать на большой поршень, если его площадь 20 см<sup>2</sup>? На каком свойстве жидкостей основано устройство гидравлической машины?
2. В сосуде с водой плавает стакан. Изменится ли уровень воды в сосуде, если, наклонив стакан, зачерпнуть им из сосуда немного воды и пустить стакан снова плавать?
3. Железный шар плавает в ртути. Какая часть его объема погружена в ртуть?
4. Полый медный шар плавает в воде во взвешенном состоянии. Чему равна масса шара, если объем воздушной полости равен 17,75 см<sup>3</sup>?

#### ВАРИАНТ 6

1. Предел прочности гранита равен 270 МПа. Какой высоты можно было бы изготовить обелиск из цельного куска гранита, чтобы он не разрушился под действием собственной тяжести?
2. Стальной шарик плавает в ртути. Изменится ли погружение шарика в ртуть, если сверху налить воды? Вес тела в воде в пять раз меньше, чем в воздухе. Какова плотность материала тела?
3. Какая архимедова сила действует на полностью погруженный в воду полый медный шар массой 890 г, если объем полости равен 40 см<sup>3</sup>?

## Самостоятельная работа №21. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Начальный уровень

1. Совершает ли работу сила тяжести, действующая на книгу, лежащую на столе?
2. Гири висит неподвижно на проволоке и действует на нее с силой, равной весу гири. Совершается ли при этом механическая работа?
3. Совершает ли работу сила тяжести, когда тело свободно падает?
4. Совершает ли человек механическую работу, поднимаясь на верхний этаж здания в лифте?
5. Совершает ли ученик механическую работу, если он держит портфель в руке?
6. Тело бросили вертикально вверх. Совершает ли при этом работу сила тяжести?

### Средний уровень

1. Определите работу, совершаемую при подъеме тела весом 40 Н на высоту 120 см.
2. Под действием какой силы выполняется работа 200 кДж на пути 0,8 км?
3. Какой силой выполнена работа 30 кДж на пути 7,5 м?
4. Какую работу выполняет двигатель автомобиля на пути 80 м, развивая силу тяги 6,5 кН?
5. Автокран, поднимая груз массой 1,5 т, выполнил работу 22,5 кДж. На какую высоту поднят при этом груз?
6. Ястреб, масса которого 0,4 кг, воздушным потоком поднят на высоту 70 м. Определите работу силы, поднявшей птицу.

### Достаточный уровень

1. а) Спутник движется по круговой орбите вокруг Земли. Совершает ли работу сила притяжения к Земле?  
б) Человек равномерно толкает вагонетку массой 700 кг по горизонтальному участку пути длиной 200 м. Какую работу совершает человек, если сила трения составляет 0,06 силы тяжести вагонетки?
2. а) Тело движется с постоянной скоростью по горизонтальной поверхности стола. Совершает ли при этом движении работу сила тяжести? б) Легковой автомобиль, развивая силу тяги 700 Н, движется со средней скоростью 72 км/ч в течение одного часа. Какую работу при этом совершает двигатель автомобиля?
3. а) Что происходит со скоростью автомобиля, если сила трения совершает работу? Почему? б) Какая работа совершается при подъеме гранитной плиты объемом 2 м<sup>3</sup> на высоту 12 м?
4. а) Тело подвешено к пружине и находится в равновесии. Совершает ли работу сила упругости, действующая на тело? Сила тяжести? б) Грузовик массой 5 т, перемещаясь равномерно по горизонтальному участку дороги, проехал расстояние 2 км. Какую работу совершил двигатель автомобиля, если сила трения составляет 0,001 силы тяжести, действующей на автомобиль?
5. а) В сосуде вода давит на стенку. Совершается ли при этом работа? б) Определите работу, совершенную электровозом за 2 ч равномерного перемещения состава со средней скоростью 54 км/ч, если сила тяги 50 кН.
6. а) Когда сила, действующая на тело, не производит работы при перемещении тела?  
б) Лошадь равномерно везет телегу со скоростью 0,8 м/с, прилагая усилие 400 Н. Какая работа совершается при этом за 2 ч?

### Высокий уровень

1. а) Из лука выстрелили стрелой под углом к горизонту. Стрела описала в полете параболу. Совершала ли сила тяжести работу, когда: а) стрела поднималась в точку наивысшего подъема; б) опускалась вниз на землю?  
б) Из воды с глубины 5 м поднимают до поверхности камень объемом 0,6 м<sup>3</sup>. Плотность камня 2500 кг/м<sup>3</sup>. Найти работу по подъему камня.
2. а) Может ли сила трения покоя совершить работу? Если да, приведите пример. б) Пузырек метана объемом 2 см<sup>3</sup>, образовавшийся на дне озера на глубине 5 м, всплывает на поверхность. Чему равна работа по всплыванию пузырька? Изменением объема пузырька пренебречь.
3. а) Пузырек воздуха всплывает со дна водоема под действием силы Архимеда. Совершает ли работу архимедова сила?  
б) Из колодца глубиной 40 м поднимают ведро с водой массой 14 кг на цепи, масса каждого метра которой равна 1 кг. Какая при этом совершается работа?
4. а) Гвоздь забили в бревно, затем вытащили его. Одинаковую ли при этом совершили механическую работу? б) При всплывании бревна с глубины 5 м сила Архимеда совершила работу 4 кДж. Какова масса бревна? Плотность древесины равна 700 кг/м<sup>3</sup>.
5. а) Бочка заполнена водой. Пользуясь ведром, половину воды из бочки вычерпала девочка. Оставшуюся часть воды — мальчик. Одинаковую ли работу совершили девочка и мальчик? Ответ обоснуйте. б) Площадь поршней гидравлического пресса 2 см<sup>2</sup> и 400 см<sup>2</sup>. Определите силу давления на больший поршень и высоту его поднятия, если при опускании малого поршня на 20 см производится работа 10 Дж.
6. а) Груз равномерно подняли на высоту 10 м, а затем равномерно опустили. Одинаковые ли работы при этом совершены?  
б) Чтобы удалить гвоздь длиной 10 см из бревна, необходимо приложить начальную силу 2 кН. Гвоздь вытащили из бревна. Какую при этом совершили механическую работу?

## Самостоятельная работа №22. МОЩНОСТЬ.

### Начальный уровень

1. Ведро воды из колодца мальчик равномерно поднял один раз за 20 с, а другой — за 30 с. Что можно сказать о мощности при выполнении этих работ?
2. Кто развивает большую мощность: медленно поднимающийся по лестнице человек или спортсмен той же массы, совершающий прыжок с шестом?
3. Мальчик в одном случае прошел 100 м, а в другом — пробежал такое же расстояние. Одинаковые ли мощности он развивал?
4. Одинаковую ли мощность развивают двигатель вагона трамвая, когда он движется с одинаковой скоростью без пассажиров и с пассажирами?
5. Два одинаковых по размеру и конструкции корабля развивают разную мощность. С одинаковой ли скоростью будут двигаться эти корабли?
6. Мальчик прошел 5 м, а затем поднялся по канату на 5 м за такое же время. Одинаковые ли мощности он при этом развивал?

### Средний уровень

1. Определите мощность двигателя, совершающего в течение часа работу 18000 кДж.
2. Сколько времени должен работать двигатель мощностью 25 кВт, чтобы совершить работу 36000 кДж?
3. Какую работу совершает двигатель мощностью 5 кВт за 0,5 ч?
4. Определить мощность машины, которая поднимает молот весом 1,5 кН на высоту 0,8 м за 2 с.
5. Самосвал при перевозке груза развивает мощность 30 кВт. Какая работа совершается им в течение 45 мин?
6. Какую среднюю мощность развивает человек, поднимающий ведро воды весом 120 Н из колодца глубиной 20 м за 15 с?



### Достаточный уровень

1. За какое время подъемник мощностью 10 кВт поднимет груз массой 2 т на высоту 20 м, если груз перемещается равномерно?
2. Вычислите мощность насоса, подающего ежеминутно 1300 л воды на высоту 24 м.
3. Сколько времени должен работать насос мощностью 50 кВт, чтобы из шахты глубиной 150 м откачать воду объемом  $200 \text{ м}^3$ ?
4. Мощность двигателя подъемной машины равна 4 кВт. Груз какой массы она может поднять на высоту 15 м в течение 2 мин?
5. Водосливная плотина во время паводка пропускает каждую секунду объем воды, равный  $45000 \text{ м}^3$ . Зная, что высота плотины 25 м, определите мощность водяного потока.
6. Транспортёр поднимает за 1 ч гравий объемом  $240 \text{ м}^3$  на высоту 6 м. Определите необходимую для выполнения этой работы мощность двигателя. (Плотность гравия равна  $1700 \text{ кг/м}^3$ ).

### Высокий уровень

1. Высота плотины гидроэлектростанции 12 м, мощность водяного потока 3 МВт. Найдите объем воды, падающей с плотины за 1 мин.
2. Сила тяги тепловоза равна 245 кН. Мощность двигателей 3000 кВт. За какое время поезд при равномерном движении пройдет путь, равный 15 км?
3. Какую мощность необходимо развить, чтобы сжать пружину на 4 см в течение 5 с, если для сжатия ее на 1 см требуется сила 24,5 кН?
4. Длина медной трубы 2 м, внешний диаметр 20 см, толщина стенок 1 см. На какую высоту поднимает трубу подъемник мощностью 350 Вт за 13 с?
5. Пружину растянули на 5 см за 3 с. Какую среднюю мощность при этом развивали, если для удержания пружины в растянутом состоянии требуется сила 120 Н?
6. Подъемный кран поднял со дна озера стальной слиток массой 3,4 т. Сколько времени длился подъем, если глубина озера 6,1 м, а кран развивал мощность 2 кВт?

### Самостоятельная работа №23. ЭНЕРГИЯ.

#### Начальный уровень

1. Какое из двух одинаковых тел обладает большей кинетической энергией: то, которое движется со скоростью 10 м/с, или движущееся со скоростью 20 м/с?
2. Легковой и грузовой автомобили движутся с одинаковыми скоростями. Какой из них обладает большей кинетической энергией?
3. На одной и той же высоте находятся два бруска. Масса первого бруска 500 г, второго — 100 г. Какой из них обладает большей потенциальной энергией?
4. Две одинаковые автомашины движутся с различными скоростями. У какой из них больше кинетическая энергия?
5. Какие из перечисленных тел обладают кинетической энергией: а) камень, поднятый над землей; б) летящий самолет; в) растянутая пружина?
6. Какие из перечисленных тел обладают потенциальной энергией: а) катящийся по земле шар; б) лук с натянутой тетивой, из которого можно выстрелить; в) сжатый в баллоне газ?

#### Средний уровень

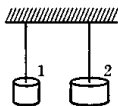
1. Для чего при строительстве гидроэлектростанций возводят плотины?
2. Камень брошен вертикально вверх. Какие превращения энергии происходят при этом?
3. За счет какой энергии в воздухе движется парашютист? Какое при этом происходит превращение энергии?
4. Изменяется ли потенциальная энергия воды в реке при ее течении? Кинетическая энергия?
5. Какая энергия воздуха используется в тормозах железнодорожных вагонов? Ответ объяснить.
6. Какими видами механической энергии обладает вертолет, поднимающийся вверх? висящий неподвижно? спускающийся вниз?

#### Достаточный уровень

1. а) На одной и той же высоте находятся кусок мрамора и кусок свинца одинакового объема. Какое из этих тел обладает большей потенциальной энергией? б) Найти потенциальную энергию тела массой 500 г, поднятого на высоту 2 м от поверхности Земли.
2. а) При каком условии два тела разной массы, поднятые на разную высоту, будут обладать одинаковой потенциальной энергией?  
б) По горизонтальному столу катится шарик массой 400 г с постоянной скоростью 15 см/с. Чему равна его кинетическая энергия?
3. а) Обладает ли потенциальной энергией деревянный брусок, погруженный в воду на некоторую глубину? б) Камень, брошенный с поверхности Земли со скоростью 10 м/с, в верхней точке траектории обладал кинетической энергией 5 Дж. Определить массу камня.
4. а) Автомобиль движется равномерно и прямолинейно по горизонтальной дороге. На что расходуется энергия топлива?  
б) Стальная деталь объемом  $4 \text{ дм}^3$  находится на высоте 2 м. Определите потенциальную энергию детали.
5. а) Спутник движется вокруг Земли по круговой орбите. Совершает ли работу действующая на спутник сила тяжести?  
б) Какой потенциальной энергией обладает дождевая капля массой 20 мг на высоте 2 км.
6. а) Автомобиль спускается с горы с выключенным двигателем. За счет какой энергии движется автомобиль? б) Тело массой 1 кг находится на высоте 2 м от поверхности Земли. На какой высоте следует расположить тело массой 0,5 кг, чтобы оно обладало такой же потенциальной энергией?

#### Высокий уровень

1. а) Потенциальная энергия какого из этих двух однородных тел, изображенных на рисунке больше. Почему? Укажите способы повышения потенциальной энергии тел.



- б) Какова потенциальная энергия растянутой пружины, если она растянута на 8 см и для удержания пружины в растянутом состоянии надо прикладывать силу 120 Н?

2. а) Когда автомобиль расходует больше горючего: при равномерном движении или при движении с остановками? б) Упав в воду с высоты 5 м, березовое полено массой 8 кг погрузилось на 80 см. Какова была средняя сила сопротивления воды? Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. а) Скорость сплавляемого по реке плота и скорость течения воды в реке одинаковы. Что обладает большей кинетической энергией: вода объемом  $1 \text{ м}^3$  или древесина объемом  $1 \text{ м}^3$ ? б) С помощью подъемника металлический груз массой 800 кг подняли на высоту 6 м, а потом дали ему свободно упасть. Вследствие удара металлического груза о верхний конец сваи она углубилась в грунт на 30 см. Определите силу сопротивления грунта.
4. а) На автомашину погрузили две одинаковые бочки. Одну бочку погрузили с помощью наклонной плоскости, а вторую подняли вертикально. Равны ли потенциальные энергии бочек, находящихся на автомашине? б) Какова потенциальная энергия растянутой пружины, если она растянута на 6 см и для удержания пружины в растянутом состоянии надо прикладывать силу 80 Н?
5. а) Со дна водоема всплыл пузырек газа. За счет чего увеличилась его потенциальная энергия? б) Медный и алюминиевый бруски одинакового объема подняли на одинаковую высоту. Для какого бруска изменение потенциальной энергии больше? Во сколько раз больше?
6. а) Может ли потенциальная энергия быть отрицательной? Приведите пример. б) Гранитную и бетонную плиты подняли на одинаковую высоту. При этом их потенциальные энергии изменились одинаково. Объем какой плиты больше? Во сколько раз больше?

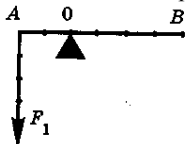
### Самостоятельная работа №24. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ

#### Начальный уровень

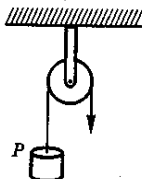
1. Является ли топор простым механизмом? Почему?
2. Для какой цели применяют неподвижные блоки? Приведите пример.
3. Для какой цели применяют подвижные блоки? Приведите пример.
4. Для какой цели применяют наклонную плоскость? Приведите пример.
5. Почему дверную ручку прикрепляют не к середине двери, а у ее края?
6. Почему при разрезании ножницами металлической проволоки ее приходится помещать ближе к винту ножниц?

#### Средний уровень

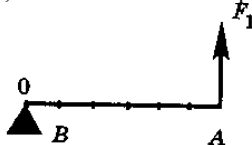
1. Какую силу надо приложить к рычагу в точке В, чтобы он остался в равновесии? Задачу решить графически.



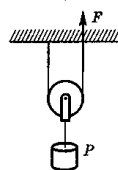
2. На какую высоту поднимется груз Р, если свободный конец каната опустился на 2 м?



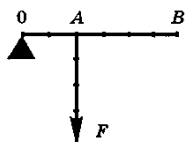
3. Какую силу надо приложить к рычагу в точке В, чтобы он оставался в равновесии? Задачу решите графически.



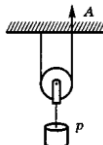
4. На какую высоту поднимется груз Р, если свободный конец каната вытянули вверх на 4 м?



5. Какую силу надо приложить к рычагу в точке В, чтобы он оставался в равновесии? Задачу решите графически.

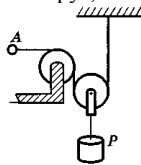


6. С какой силой надо тянуть вверх конец каната А, чтобы поднять груз, вес которого 50 Н?



### Достаточный уровень

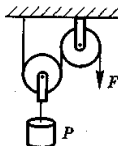
1. а) С какой силой надо тянуть за кольцо А, чтобы поднять груз, вес которого 250 Н?



б) На концах рычага действуют силы 40 Н и 240 Н, расстояние от точки опоры до меньшей силы 6 см. Определите длину рычага, если рычаг находится в равновесии.

2. а) На меньшее плечо рычага действует сила 300 Н, на большее — 20 Н. Длина меньшего плеча 5 см. Определите длину большего плеча. (Сделайте рисунок). б) Какого веса груз можно поднять при помощи подвижного блока весом 40 Н, если тянуть веревку с силой 0,2 кН?

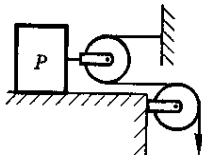
3. а) Определите вес груза, поднимаемого при помощи системы блоков, если к свободному концу веревки приложена сила  $F=300\text{Н}$ .



б) На концах рычага действуют силы 25 Н и 150 Н. Расстояние от точки опоры до большей силы 3 см. Определите длину рычага, если под действием этих сил он находится в равновесии?

4. а) Длина меньшего плеча рычага 5 см, большего — 30 см. На меньшее плечо действует сила 12 Н. Какую силу надо приложить к большому плечу, чтобы уравновесить рычаг? (Сделайте рисунок). б) Какой груз можно поднять с помощью подвижного блока, вес которого 20Н, прилагая к свободному концу веревки усилие 210 Н, если не учитывать трение?

5. а) На какое расстояние переместится груз Р по поверхности стола, если свободный конец каната опустился вниз на 0,4 м (смотри рисунок)?



б) При помощи кусачек перекусывают гвоздь. Расстояние от оси вращения кусачек до гвоздя 2 см, а до точки приложения силы руки 16 см. Рука сжимает кусачки с силой 200 Н. Определите силу, действующую на гвоздь.

8. а) Плечи рычага, находящегося в равновесии, соответственно равны 15 см и 90 см. Меньшая сила, действующая на рычаг, равна 1,2 Н. Найдите большую силу. Какой выигрыш можно получить с помощью этого рычага в силе? в работе?

б) Какого веса груз можно поднять при помощи подвижного блока весом 40 Н, если тянуть веревку с силой 0,23 кН?

### Высокий уровень

1. а) На концах рычага действуют силы 2 Н и 18 Н. Длина рычага 1 м. Где находится точка опоры, если рычаг в равновесии?

б) Вычислите работу, производимую рабочим при подъеме груза на высоту 12 м при помощи подвижного блока, если рабочий прилагает к веревке блока силу 0,25 кН.

2. а) Балка массой 1200 кг и длиной 3 м лежит на опорах, равноудаленных от ее концов. Расстояние между опорами 2 м.

Какую силу, перпендикулярную балке и направленную вертикально вверх, нужно приложить, чтобы приподнять балку за один из ее краев? б) С помощью подвижного блока поднимают в течение 0,5 мин ящик с кирпичами на высоту 12 м, действуя силой 320 Н. Как велика мощность, развиваемая при подъеме ящика?

3. а) Вычислите работу, совершаемую при подъеме тяжелого ящика на высоту 12 см посредством рычага с отношением плеч 10:1, если сила, действующая на длинное плечо, равна 150 Н. б) При помощи подвижного блока поднимают груз, прилагая силу 100 Н. Определите силу трения, если вес блока равен 20 Н, а вес груза 165 Н.

4. а) Стержень, на одном конце которого подвешен груз весом 120 Н, находится в равновесии в горизонтальном положении, если его подпереть на расстоянии 1/5 длины стержня от груза. Чему равен вес стержня? б) Поднимая на 5 м при помощи неподвижного блока ведро с песком весом 200 Н, производят работу 1200 Дж. Определите: а) силу трения; б) вес ведра, емкость которого 12 л.

5. а) При помощи рычага приподняли немного дверь весом 0,84 кН, действуя на длинное плечо силой 30 Н. При этом был совершена механическая работа 26 Дж. На какую высоту была приподнята дверь и как велико расстояние, на которое переместился конец длинного плеча рычага?

б) Какой груз мог бы удержать человек, весом 70 Н, если бы он воспользовался системой из двух подвижных и двух неподвижных блоков? Трение в блоках не учитывать.

6. а) Пользуясь рычагом, подняли груз на высоту 8 см. При этом силой, действующей на большее плечо, была выполнена работа 184 Дж. Определите вес поднятого груза. Определите силу, действующую на большее плечо, если точка приложения этой силы опустилась на 2 м.

б) Пользуясь системой подвижных и неподвижных блоков, необходимо поднять груз весом 600 Н. Из скольких подвижных и неподвижных блоков должна состоять система, чтобы этот груз мог поднять один человек, прикладывая силу в 65 Н?

### Самостоятельная работа №25. КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗМОВ.

#### Достаточный уровень

1. С помощью рычага подняли груз массой 150 кг на 1 м. При этом сила, приложенная к длинному концу рычага, совершила работу 2 кДж. Каков КПД рычага?

2. Ведро с песком массой 24,5 кг поднимают при помощи неподвижного блока на высоту 10 м, действуя на веревку силой 250 Н. Вычислите КПД установки.

3. При равномерном перемещении груза массой 15 кг по наклонной плоскости динамометр, привязанный к грузу, показывал силу, равную 40 Н. Вычислите КПД наклонной плоскости, если длина ее 1,8 м, высота 30 см.

4. Вычислите КПД рычага, с помощью которого груз массой 245 кг равномерно подняли на высоту 6 см, при этом к длинному плечу рычага была приложена сила 500 Н, а точка приложения этой силы опустилась на 0,3 м.

5. Груз поднимают с помощью неподвижного блока, прикладывая силу 300 Н. Какова масса груза, если КПД составляет 70%?

6. Ящик с гвоздями, масса которого 54 кг, поднимают на пятый этаж при помощи подвижного блока, действуя на веревку с силой 360 Н. Вычислите КПД установки.

### Высокий уровень

1. Высота наклонной плоскости равна 1,2 м, а длина 10,8 м. Для подъема по этой наклонной плоскости груза массой 180 кг потребовалась сила 250 Н. Определите КПД наклонной плоскости и силу трения.
2. Бадью с известковым раствором, масса которой 120 кг, поднимают на второй этаж строящегося дома при помощи подвижного блока, действуя на веревку силой 0,72 кН. Определите КПД установки.
3. С помощью одного подвижного и одного неподвижного блоков равномерно подняли груз весом 80 Н на высоту 8 м. Какая сила была приложена к другому концу веревки и какую работу выполнили при подъеме груза, если КПД установки 80 % ?
4. С помощью рычага подняли груз весом 120 Н на высоту 0,2 м. Плечи рычага относятся между собой как 1:6. Какую силу необходимо приложить к большему плечу рычага и на сколько опустится конец длинного плеча вниз, если КПД рычага 80%?
5. На коротком плече рычага подвешен груз массой 100 кг. Для его подъема к длинному плечу приложили силу 250 Н. Груз подняли на высоту 8 см, при этом точка приложения движущей силы опустилась на высоту 40 см. Найти КПД рычага.
6. При помощи подвижного блока равномерно поднимают груз, прилагая к концу веревки силу 100 Н. Определите силу трения, если масса самого блока равна 2 кг, а масса груза 16,5 кг. Какова, будет полезная и затраченная работа и КПД установки, если высота подъема груза 4м?

### Контрольная работа №4. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА, МОЩНОСТЬ, ЭНЕРГИЯ.

#### Начальный уровень

##### Вариант 1.

1. Совершает ли работу сила тяжести, действующая на яблоко, лежащее на столе?
2. Перечислите известные вам простые механизмы. Приведите примеры их применения.
3. На столе лежат пирожок и буханка хлеба. Какое из этих двух тел обладает большей потенциальной энергией?

##### ВАРИАНТ 2

1. Может ли быть совершена механическая работа при отсутствии перемещения?
2. Приведите примеры использования неподвижных блоков.
3. Какие из перечисленных тел обладают потенциальной энергией: а) мяч, лежащий на полу; б) сжатая пружина; в) катящийся по земле шар?

##### ВАРИАНТ 3

1. Первый раз мальчик пробежал по лестнице на третий этаж школы за 30 с, а второй раз — за 20 с. Одинаковую ли мощность развивал он при этом?
2. Приведите примеры использования подвижных блоков
3. Как можно увеличить потенциальную энергию тела, поднятого над землей?

##### ВАРИАНТ 4

1. Телеграфный столб, лежащий на земле, установили вертикально. Совершена ли при этом работа?
2. Какой из блоков (подвижный или неподвижный) дает выигрыш в силе? Во сколько раз?
3. Какие из перечисленных тел обладают кинетической энергией: а) падающая на землю капля дождя; б) вертолет, зависший в воздухе; в) деревянный брусок, погруженный в воду?

##### ВАРИАНТ 5

1. Турист в одном случае прошел 500 м, а в другом — проехал на велосипеде такое же расстояние. Одинаковые ли мощности он развивал?
2. Приведите примеры, показывающие, в каких случаях люди пользуются рычагами.
3. Каким способом можно изменять кинетическую энергию движущегося тела?

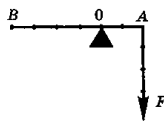
##### ВАРИАНТ 6

1. Совершает ли ученик механическую работу, опускаясь в лифте с верхнего этажа здания на первый?
2. Приведите примеры, показывающие, в каких случаях люди пользуются наклонной плоскостью.
3. Приведите примеры превращения кинетической энергии тела в потенциальную.

#### Средний уровень

##### ВАРИАНТ 1

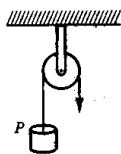
1. Совершает ли лошадь механическую работу, когда она увеличивает скорость движения телеги?
2. Какую силу надо приложить к рычагу в точке В, чтобы рычаг остался в равновесии? Задачу решите графически.



3. Какую работу надо совершить для того, чтобы поднять груз весом 2 Н на высоту 50 см?

##### ВАРИАНТ 2

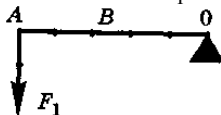
1. Трактор имеет три скорости: 3,1 км/ч, 4,2 км/ч и 6 км/ч. На какой скорости он будет развивать при той же мощности большую силу тяги?
2. Какую силу необходимо приложить к свободному концу веревки, чтобы поднять груз весом 25 Н?



3. Двигатель комнатного вентилятора за 10 мин совершил работу 21 кДж. Чему равна мощность двигателя?

##### ВАРИАНТ 3

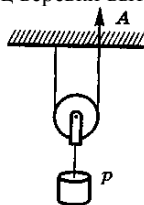
1. Стальной шарик висит на нити. Отклоним его в сторону и отпустим. Какие превращения энергии происходят при этом?
2. Какую силу надо приложить к рычагу в точке В, чтобы он остался в равновесии? Задачу решите графически.



3. Строгая рубанком деревянную деталь, преодолевают силу сопротивления 50 Н. Какая работа совершается при снятии стружки длиной 40 см?

#### ВАРИАНТ 4

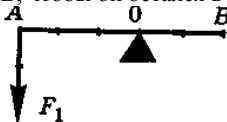
1. Опишите превращения энергии, которые происходят при спортивной стрельбе из лука.
2. На сколько поднимется груз, если свободный конец веревки вытянуть вверх на 15 см?



3. Какой силой совершена работа 10 кДж на пути 200 м?

#### ВАРИАНТ 5

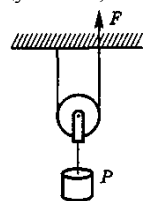
1. Можно ли утверждать, что летящая пуля обладает только кинетической энергией?
2. Какую силу надо приложить к рычагу в точке В, чтобы он остался в равновесии? Задачу решите графически.



3. На сколько увеличивается потенциальная энергия тела весом 5 Н при подъеме на высоту 40 см?

#### ВАРИАНТ 6

1. По каким признакам судят о том, что тело обладает кинетической энергией?
2. Какую силу F нужно приложить к свободному концу каната, чтобы поднять груз весом 10 Н?



3. Груз весом 15 Н равномерно подняли, совершив работу 75 Дж. На какую высоту подняли груз?

#### Достаточный уровень

#### ВАРИАНТ 1

1. Мальчик, сев на один конец доски, положенной на бревно, качается на ней. Чем уравнивается сила тяжести мальчика?
2. Трактор равномерно тянет плуг, прилагая силу 10 кН. За 10 мин он проходит путь, равный 1200 м. Определите мощность, развиваемую при этом двигателем трактора.
3. Выполняется ли работа во время движения по инерции? Ответ пояснить.
4. Рабочий поднимает груз массой 100 кг на высоту 0,3 м, пользуясь рычагом. К большему плечу рычага приложена сила 700 Н, под действием которой конец рычага опускается на 0,6 м. Определите КПД рычага.

#### ВАРИАНТ 2

1. На одной и той же высоте находятся кусок алюминия и кусок свинца одинакового объема. Одинаковой ли потенциальной энергией обладают эти тела?
2. При равномерном подъеме из шахты бадьи, нагруженной углем, была совершена работа 4800 кДж. Какова глубина шахты, если масса бадьи с углем 8 т?
3. Ломом поднимают груз так, что точка опоры проходит как раз посередине лома. Какой выигрыш в силе при этом получаем?
4. Автокраном поднимают груз массой 3 т с помощью подвижного блока на высоту 6 м. Определите КПД блока, если трос при этом натягивается с постоянной силой 16 кН.

#### ВАРИАНТ 3

1. За счет какой энергии поднимается аэростат?
2. С водопада высотой 18 м за 5 мин низвергается 200 т воды. Какая мощность развивается при этом?
3. Почему снижается КПД установки, если в ней увеличить число простых механизмов?
4. Высота наклонной плоскости равна 2 м. Какой должна быть длина наклонной плоскости, чтобы получить выигрыш в силе в 3 раза?

#### ВАРИАНТ 4

1. С помощью понтонов поднимают затонувший корабль со дна моря. За счет какой энергии происходит этот подъем?
2. Какую работу совершит подъемник мощностью 4 кВт, поднимая груз со средней скоростью 5 м/с на высоту 10 м?
3. В школьной мастерской мальчик, чтобы сильно зажать в тиски обрабатываемую деталь, берется не за середину, а за край ручки тисков. Почему?
4. При помощи рычага, КПД которого 80 % подняли груз массой 120 кг на высоту 40 см. На какое расстояние опустилось длинное плечо рычага, если к нему была приложена сила 500 Н?

#### ВАРИАНТ 5

1. Автомобиль спускается с горы с выключенным двигателем. За счет какой энергии движется при этом автомобиль?
2. Подъемник за 1 ч поднимает 60 т бетона на высоту 12 м. Определите мощность двигателя, необходимого для совершения этой работы.
3. Когда палку держат в руках за концы, то ее трудно переломить. Если же середину палки положить на подставку, то переломить палку легче. Объясните почему.
4. КПД подвижного блока 70 %. Какой груз можно поднять на высоту 5 м при помощи этого блока, прилагая к свободному концу каната постоянную силу 400 Н?

#### ВАРИАНТ 6

1. Объясните, почему энергия измеряется в тех же самых единицах, что и работа.
2. При помощи рычага поднимают груз массой 80 кг. Какую при этом прилагают силу к длинному плечу рычага, если его плечи относятся как 2:16?
3. Мальчик сидит на санках, движущихся равномерно и горизонтально, и держит за веревку вторые санки. Совершает ли мальчик механическую работу по перемещению вторых санок?
4. Определите КПД подвижного блока, если при помощи его груз массой 60 кг был поднят на высоту 3 м, а за свободный конец каната тянули с силой 400 Н.

#### Высокий уровень

#### ВАРИАНТ 1

1. Мыльный пузырь лопнул. Исчезла ли энергия, затраченная на выдувание пузыря?
2. Найти мощность потока воды, протекающей через плотину, если высота падения воды 25 м, а расход ее —  $120 \text{ м}^3$  в минуту.
3. Почему грузовой автомобиль должен иметь более сильные тормоза, чем легковой?
4. По наклонной плоскости перемещают груз весом 3,5 кН на высоту 1,4 м. Вычислить работу, совершаемую при этом, если КПД наклонной плоскости равен 60 %.

#### ВАРИАНТ 2

1. Что легче: удерживать груз на наклонной плоскости или равномерно поднимать его по этой плоскости? Почему?
2. Башенный кран поднимает в горизонтальном положении стальную балку длиной 5 м и сечением  $100 \text{ см}^2$  на высоту 12 м. Какую работу совершит кран?
3. Пробковый шарик всплывает под действием выталкивающей силы. Совершается ли при этом работа?
4. На установке для определения КПД наклонной плоскости были получены следующие данные: длина наклонной плоскости 0,6 м, высота 20 см. Груз массой 400 г перемещали равномерно по наклонной плоскости, действуя силой 2,5 Н. Определить КПД наклонной плоскости.

#### ВАРИАНТ 3

1. Сжатая пружина, распрямляясь, выполняет работу. Какая энергия при этом расходуется?
2. Сколько времени должен работать насос мощностью 50 кВт, чтобы из шахты глубиной 150 м откачать воду объемом  $200 \text{ м}^3$ ?
3. Равные ли мощности развивает двигатель автомобиля при его перемещении с грузом и без груза, если скорости одинаковы?
4. Со dna реки глубиной 4 м поднимают камень объемом  $0,6 \text{ м}^3$  на баржу, высота борта которой над поверхностью реки 1 м. Плотность камня  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Найдите работу по подъему камня.

#### ВАРИАНТ 4

1. Когда сила, действующая на тело, не производит работы при перемещении тела?
2. Мощность двигателя подъемного крана равна 4 кВт. Груз какой массы он может поднять на высоту 15 м за 2 мин?
3. Может ли кинетическая энергия тела изменяться, если на него не действуют силы?
4. Лыжина площадью поперечного сечения  $1 \text{ м}^2$  и высотой 0,4 м плавает в воде. Какую работу необходимо совершить, чтобы полностью погрузить лыжину в воду?

#### ВАРИАНТ 5

1. Может ли совершать работу сила трения скольжения? сила трения покоя?
2. Подъемный кран поднимает груз 5 т на высоту 15 м с постоянной скоростью. За какое время поднимается этот груз, если мощность двигателя 10 кВт, а КПД крана 80% ?
3. Может ли кинетическая энергия тела оставаться неизменной, если равнодействующая приложенных к этому телу сил отлична от нуля?
4. Канат длиной 5 м и массой 8 кг лежит на земле. Канат за один конец подняли на высоту, равную его длине. Какую при этом совершили механическую работу?

#### ВАРИАНТ 6

1. Обладает ли кинетической энергией колесо, которое катится по поверхности земли? А колесо обозрения?
2. Двигатель насоса, развивая некоторую мощность, поднимает  $200 \text{ м}^3$  воды за 5 мин на высоту 10 м. КПД двигателя 40%. Найдите мощность двигателя.
3. Железный лом весом 100 Н лежит на земле. Какое усилие надо употребить, чтобы приподнять один из его концов?
4. Тело массой 3 кг и объемом  $2 \text{ дм}^3$  находится в воде на глубине 3 м. Какую работу необходимо совершить при медленном плавном подъеме тела на высоту 5 м над поверхностью воды? Равна ли эта работа изменению потенциальной энергии тела?