

ФИЗИКА

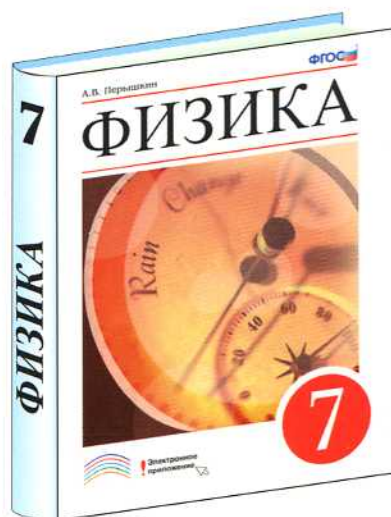
Рабочая тетрадь по физике

К учебнику А. В. Перышкина
«Физика. 7 класс»

учени _____ класса _____
_____ школы _____

7

класс



7

класс

Учебно-методический комплект

А. В. Перышкин

Рабочая тетрадь по **ФИЗИКЕ**

К учебнику А. В. Перышкина
«Физика. 7 класс»
(М. : Дрофа)

7 класс

Издание второе, переработанное и дополненное

Издательство
«**ЭКЗАМЕН**»
МОСКВА • 2016

УДК 373:53
ББК 22.3я721
П27

Составитель Г. А. Лонцова

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Изображение учебника «Физика. 7 кл. : учебник / А. В. Перышкин. — М. : Дрофа» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Перышкин А. В.

П27 Рабочая тетрадь по физике: 7 класс: к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 7 класс». ФГОС (к новому учебнику) / А. В. Перышкин; сост. Г. А. Лонцова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство «Экзамен», 2016. — 160 с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-10325-7

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

Рабочая тетрадь является необходимой составляющей учебно-методического комплекта с учебником А. В. Перышкина «Физика. 7 кл.». Издание содержит материалы А. В. Перышкина к каждому параграфу учебника для 7 класса. Помимо обязательных упражнений из учебника, в «Рабочую тетрадь» включено множество дополнительных вопросов и задач, а также объяснения решений типовых задач по физике. Выполнение заданий предусмотрено непосредственно в «Рабочей тетради».

Издание адресовано учителям физики, учащимся 7 классов, а также тем, кто готовится к Основному государственному экзамену по физике.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

УДК 373:53
ББК 22.3я721

Учебное издание

Перышкин Александр Васильевич **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ФИЗИКЕ** **7 класс**

К учебнику А. В. Перышкина «Физика. 7 класс» (М. : Дрофа)

Издательство «ЭКЗАМЕН»

Гигиенический сертификат № РОСС RU. АЕ51. Н 16678 от 20.05.2015 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*. Редактор *Г. А. Лонцова*
Технический редактор *Л. В. Павлова*. Корректоры *Л. И. Иванова, Н. Е. Жданова*
Дизайн обложки *М. С. Михайлова*. Компьютерная верстка *А. С. Федотова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8. www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz; по вопросам реализации:
sale@examen.biz тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Подписано в печать 02.10.2015. Формат 70х100/16. Гарнитура «Школьная».
Бумага офсетная. Уч.-изд. л. 6,91. Усл. печ. л. 13. Тираж 15 000 экз. Заказ №3644/15.

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

ISBN 978-5-377-10325-7

© Перышкин А. В., наследники, 2016
© Лонцова Г. А., составление, 2016
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Что изучает физика	6
§ 2. Некоторые физические термины	8
§ 3. Наблюдения и опыты	10
§ 4. Физические величины. Измерение физических величин	12
§ 5. Точность и погрешность измерений	16
§ 6. Физика и техника	18

ГЛАВА 1. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА

§ 7. Строение вещества	20
§ 8. Молекулы	21
§ 9. Броуновское движение	22
§ 10. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах	23
§ 11. Взаимное притяжение и отталкивание молекул	25
§ 12. Агрегатные состояния вещества	27
§ 13. Различие в молекулярном строении твёрдых тел, жидкостей и газов	29

ГЛАВА 2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

§ 14. Механическое движение	31
§ 15. Равномерное и неравномерное движение	34
§ 16. Скорость. Единицы скорости	35
§ 17. Расчёт пути и времени движения	41
§ 18. Инерция	46
§ 19. Взаимодействие тел	47
§ 20. Масса тела. Единицы массы	49
§ 21. Измерение массы тела на весах	51

§ 22. Плотность вещества	52
§ 23. Расчёт массы и объёма тела по его плотности	56
§ 24. Сила	61
§ 25. Явление тяготения. Сила тяжести	63
§ 26. Сила упругости. Закон Гука	65
§ 27. Вес тела	67
§ 28. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела	68
§ 29. Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет	71
§ 30. Динамометр	72
§ 31. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил	73
§ 32. Сила трения	76
§ 33. Трение покоя	78
§ 34. Трение в природе и технике	79

ГЛАВА 3. ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

§ 35. Давление. Единицы давления	80
§ 36. Способы уменьшения и увеличения давления	83
§ 37. Давление газа	85
§ 38. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля	87
§ 39. Давление в жидкости и газе	89
§ 40. Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда	90
§ 41. Сообщающиеся сосуды	95
§ 42. Вес воздуха. Атмосферное давление	98
§ 43. Почему существует воздушная оболочка Земли	100
§ 44. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли	101

§ 45. Барометр-анероид	103
§ 46. Атмосферное давление на различных высотах	104
§ 47. Манометры	106
§ 48. Поршневой жидкостный насос	108
§ 49. Гидравлический пресс	110
§ 50. Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	113
§ 51. Архимедова сила	115
§ 52. Плавание тел	119
§ 53. Плавание судов	124
§ 54. Воздухоплавание	126

ГЛАВА 4. РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ

§ 55. Механическая работа. Единицы работы	129
§ 56. Мощность. Единицы мощности	132
§ 57. Простые механизмы	136
§ 58. Рычаг. Равновесие сил на рычаге	137
§ 59. Момент силы	139
§ 60. Рычаги в технике, быту и природе	141
§ 61. Применение правила равновесия рычага к блоку	143
§ 62. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики	145
§ 63. Центр тяжести тела	148
§ 64. Условия равновесия тел	150
§ 65. Коэффициент полезного действия механизма	152
§ 66. Энергия	155
§ 67. Потенциальная и кинетическая энергия	156
§ 68. Превращение одного вида механической энергии в другой	159

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Что изучает физика

1. Дайте определения.

а) Явления — это _____

б) Физические явления — это _____

2. Допишите предложения.

а) Физика — одна из _____

б) В России первый учебник физики (в переводе с немецкого языка) издал _____

в) Задача физики — открывать _____

3. Какой необыкновенной особенностью обладает физика?

4. Перечислите физические явления, которые вы знаете.

5. Приведите примеры явлений.

• Механические: _____

• Электрические: _____

• Магнитные: _____

• Тепловые: _____

• Звуковые: _____

• Световые: _____

6. Какие из перечисленных ниже явлений можно отнести к механическим, электрическим, магнитным, тепловым, звуковым, световым?

а) со стола падает чашка и разбивается — _____



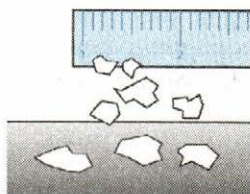
б) машина скорой помощи подаёт сигнал — _____



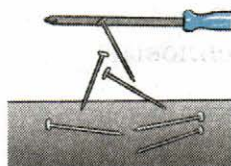
в) весной на улице тает снег — _____



г) потёртая о шерсть пластмассовая линейка притягивает кусочки бумаги — _____



д) намагниченная отвёртка притягивает к себе гвозди — _____



е) во время дождя видны вспышки молнии — _____



7. Выполните **Задание** из учебника (стр. 5).

Биологические явления: _____

Химические явления: _____

Физические явления: _____

§ 2. Некоторые физические термины

1. Дайте определения.

а) Физическое тело — это _____

б) Вещество — это _____

в) Материя — это _____

2. Приведите примеры:

а) физических тел — _____

б) веществ — _____

в) материи — _____

г) тел, имеющих разный объём, но одинаковую форму — _____

д) тел, имеющих разную форму, но одинаковый объём — _____

3. Заполните пропуски.

а) В физике используют _____ — специальные слова, обозначающие _____ понятия.

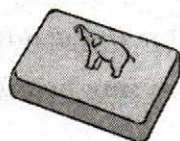
б) Всякое тело имеет форму и _____

в) Вещество — это один из видов _____

г) Существует другой вид материи, примерами которого являются _____

4. Напишите, из каких веществ состоят следующие предметы (физические тела):

• ластик — _____



• капля росы — _____



• кружка — _____



• бутылка — _____



5. Напишите названия нескольких физических тел, состоящих из одного и того же вещества.

6. Какие из приведённых ниже слов означают физическое явление, вещество, физическое тело?

а) Дождь — _____

б) Кислород — _____

в) Марс — _____

г) Стекло — _____

д) Радуга — _____

§ 3. Наблюдения и опыты

1. Заполните пропуски.

а) Для изучения явления прежде всего необходимо его _____

б) После наблюдений необходимо провести _____
(или эксперимент) и выполнить _____

в) Обдумав результаты многочисленных опытов, учёные открывают _____ природы.

г) На основе открытых законов разрабатывается _____

д) Физическая _____ объясняет
наблюдаемые явления и _____ новые.

2. Допишите предложения.

а) Выдвинуть гипотезу — это значит _____

б) Наблюдения отличаются от опытов (экспериментов) тем,
что _____

в) Источники знаний о природе (в том числе физических зна-
ний) — _____

3. Приведите примеры:

а) наблюдения физического явления — _____

б) проведения опыта — _____

в) предсказания научной теорией — _____

4. Ответьте на вопрос.

Утром на траве обнаружены капельки росы. На гладко отшли-
фованной поверхности металлического прибора обнаружены
капельки влаги. В каком случае явление росы наблюдалось
опытным путём, а в каком — путём наблюдения? _____

§ 4. Физические величины.

Измерение физических величин

1. Дайте определения.

а) Измерить физическую величину — _____

б) Кратные единицы — _____

в) Дольные единицы — _____

г) Цена деления шкалы прибора — _____

2. Приведите примеры:

а) физических величин — _____

б) кратных единиц — _____

в) дольных единиц — _____

3. Заполните пропуски.

а) Международная система единиц — _____
(система интернациональная).

б) Основная единица длины в СИ — _____

в) Основная единица времени в СИ — _____

г) Основная единица массы в СИ — _____

4. Выполните *Упражнение 1* из учебника (стр. 11).

1. Для того чтобы *определить цену деления секундомера*:

- возьмите два ближайших штриха с проставленными цифрами — _____
- вычтите из большего числа меньшее — _____
- подсчитайте количество делений между этими штрихами — _____
- полученную разность разделите на число делений между штрихами — _____

это и есть цена деления секундомера.

2. *Амперметр*:

- штрихи с цифрами — _____
- разность чисел — _____
- число делений — _____
- разность, делённая на число делений — _____
- цена деления — _____

Вольтметр:

- штрихи с цифрами — _____
- разность чисел — _____
- число делений — _____
- цена деления — _____

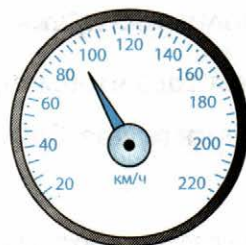
5. Определите цену деления:

а) линейки — _____



б) спидометра — _____

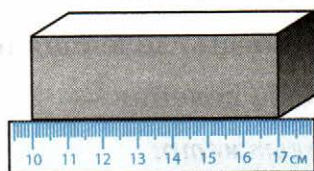
в) мензурки — _____



6. Ответьте на вопросы.

1) Как можно определить при помощи измерительной линейки диаметр одинаковых швейных иголок? _____

2) Какова длина бруска на рисунке? _____



7. Решите задачи.

Задача 1. Чтобы найти диаметр проволоки, её плотно намотали витками на карандаш (см. рис.) и нашли, что 25 витков проволоки занимают расстояние 20 мм. Каков диаметр проволоки?



Задача 2. С помощью линейки, имеющей миллиметровые деления, измерьте диаметры пяти- и десятирублёвых монет. Какая монета имеет больший диаметр и насколько больший?

Пятирублёвая монета:

Десятирублёвая монета:

8. Выполните **Задание** из учебника (стр. 11).

1. Цена деления тонометра: _____

Единицы измерения артериального давления — _____

2. Древнерусские меры объёма: _____

3. Ваш вес в пудах: _____

Ваш рост в аршинах: _____

§ 5. Точность и погрешность измерений

1. Дайте определение.

Погрешность измерений — это _____

2. Допишите предложения.

а) Погрешность измерения не может быть больше _____

б) Точность измерения зависит от _____

3. Заполните пропуски.

а) Чем _____ цена деления прибора,
тем _____ точность измерения.

б) Погрешность измерения равна _____
шкалы прибора.

4. На рисунке показаны две линейки. Какой из них можно более точно измерить длину карандаша?



5. На рисунке изображены два секундомера.

а) Определите цену деления каждого секундомера.

б) Какое время (с учётом погрешности) показывает каждый из них?



а) _____

б) _____



а) _____

б) _____

6. Ответьте на вопросы.

1) Длину самоката измерили рулеткой с ценой деления 1 см. Она оказалась равной 55 см. Какова длина самоката с учётом погрешности измерения?

2) При измерении длины книги была допущена ошибка на 1,25 мм, а при измерении длины спортивного каната ошиблись на 4,25 мм. В каком случае погрешность измерения больше?

7. Выполните **Задание** из учебника (стр. 14–15).

1. Длина учебника с учётом погрешности: _____

Ширина учебника с учётом погрешности: _____

2. Цена деления термометра: _____

Погрешность измерения термометра: _____

3. Длина картины (в учебнике) с учётом погрешности: _____

Высота картины (в учебнике) с учётом погрешности: _____

Размер реальной картины: _____

Масштаб: _____

§ 6. Физика и техника

1. Заполните пропуски.

а) Впервые применив телескоп для наблюдения за небесными телами, _____

опроверг ранние представления о картине мира и заложил основу современных взглядов.

б) _____
открыл важнейшие законы механики.

в) Общую теорию электромагнитных явлений создал _____

2. Допишите предложения.

а) Первый человек, полетевший
в космос, — советский космонавт



б) Первым в мире вышел в открытый космос советский космонавт



в) Первая экспедиция на Луну:
американские астронавты Майкл
Коллинз, _____



Майкл Коллинз остался в команд-
ном модуле на орбите Луны, а



в лунном модуле совершили по-
садку на Луну.



3. Ответьте на вопросы.

1) Когда был запущен первый в мире искусственный спутник
Земли? _____

2) Когда впервые в космос полетел человек? _____

ГЛАВА 1.

ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА

§ 7. Строение вещества

1. Заполните пропуски.

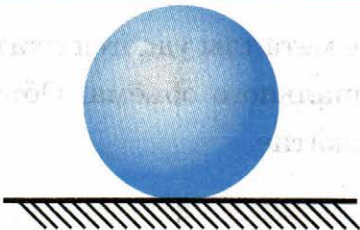
- а) Древнегреческий учёный _____ высказал предположение, что все вещества состоят из мельчайших частиц.
- б) Объём тела можно уменьшить, приложив _____
- в) Объём тела можно изменить, если _____ или _____ его.
- г) При нагревании объём _____, а при охлаждении _____

2. Ответьте на вопросы.

- 1) Меняется ли вместимость сосудов при изменении их температуры? _____
- 2) Если в чайнике нужно вскипятить воду, стоит ли наливать чайник доверху? _____
- 3) Сильно завинченную крышку банки легче отвинтить, если её подогреть. Почему? _____
- 4)* Горячие стеклянные стаканы не рекомендуется составлять друг в друга. Почему? _____

3. Выполните задание.

Нарисуйте, что произойдёт с объёмом надутого воздушного шарика, если его вынести из тёплой комнаты на холод.

Тёплая комната	Холод
	

Почему? _____

§ 8. Молекулы

1. Дайте определение.

Молекулы — это _____

2. Заполните пропуски.

а) Все вещества состоят из _____ ,
между которыми имеются _____

б) Молекулы состоят из _____

3. Допишите предложения.

а) Молекулы разных, пусть даже очень похожих веществ _____

б) Молекулы одного и того же вещества _____

4. Приведите примеры:

а) одинаковых на вид тел, состоящих из разных веществ — _____

б) разных тел, состоящих из одного вещества — _____

5. Ответьте на вопросы.

1) Некоторые даже очень плотные металлы удаётся сжать мощным прессом до 0,75 от первоначального объёма. Объясните, почему возможно такое сильное сжатие. _____

2) Отличаются ли молекулы воды в горячем чае от молекул воды в холодном лимонаде? _____

§ 9. Броуновское движение

1. Дайте определение.

Броуновское движение — это _____

2. Допишите предложения.

а) Экспериментальным подтверждением непрерывного движения молекул является наблюдение _____

б) Причиной броуновского движения является _____

3. Ответьте на вопросы.

1) Почему беспорядочно двигаются шарики масла на поверхности сливок в чашке? _____

2) Как зависит скорость их движения от температуры? _____

3) Почему при повышении температуры сливок движение шариков масла усиливается? _____

4. Заполните пропуски.

Броуновское движение показывает, что тела состоят из _____, и молекулы непрерывно _____

5. Выполните **Задание** из учебника (стр. 27).

Капельки жира постоянно двигаются _____

§ 10. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах

1. Дайте определение.

Диффузия — это _____

2. Прodelайте опыт.

Опыт. Возьмите две чашки. Наполните их водой и осторожно положите несколько крупинок лимонной кислоты. Одну чашку оставьте на столе, а вторую поместите в холодильник. Через некоторое время попробуйте воду. Объясните наблюдаемое явление.

3. Заполните пропуски.

С понижением температуры процесс диффузии _____

потому, что с понижением температуры скорость движения молекул _____

4. Допишите предложения.

а) Физическое явление, благодаря которому можно засаливать овощи на зиму, называется _____

б) При повышении температуры раствора соли переход соли из воды в овощи при засолке происходит _____

5. Ответьте на вопросы.

1) Слишком солёную рыбу можно положить на некоторое время в воду при комнатной температуре, и рыба станет менее солёной. Почему? _____

2) На улице вблизи хлебозавода чувствуется запах хлеба. Почему? _____

3) Возле кондитерской фабрики обычно пахнет ванилью или шоколадом. Как можно объяснить это явление, используя понятие о молекулах? _____

4) Почему у флакончика для духов тщательно шлифуют горлышко и пробку в месте их соприкосновения? _____

5) Почему при одинаковой температуре диффузия в жидкостях идёт медленнее, чем в газах? _____

§ 11. Взаимное притяжение и отталкивание молекул

1. Заполните пропуски.

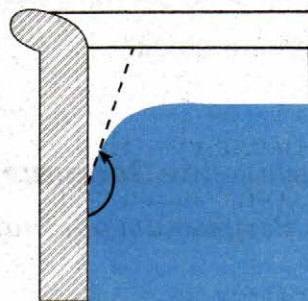
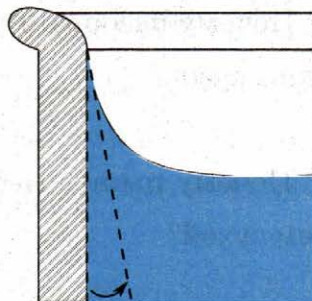
а) Между молекулами существует взаимное _____ и взаимное _____

б) На расстояниях, больших размеров самих молекул, проявляется взаимное _____ молекул, а на расстояниях, меньших размеров молекул, проявляется взаимное _____ молекул.

в) Различная прочность тел объясняется неодинаковым _____ между молекулами в разных веществах.

г) Смачивание твёрдого тела жидкостью происходит в результате более сильного _____ между молекулами жидкости и молекулами твёрдого тела, чем между молекулами жидкости.

д) Несмачивание твёрдого тела жидкостью происходит в результате более сильного _____ между молекулами жидкости, чем между молекулами жидкости и молекулами твёрдого тела.



2. Проведите опыт.

Опыт. Плотно прижмите две деревянные линейки. Отпустите их. Что произошло? _____

Объясните наблюдаемое явление: _____

3. Ответьте на вопросы.

1) Почему сложенные вместе стёкла трудно разъединить? _____

2) Почему при сварке металлов необходима очень высокая температура? _____

3) Почему разбитые вазы не «срастаются» обратно, как бы сильно мы не прижимали друг к другу осколки? _____

4) Почему разорванный пластилин можно соединить обратно в один кусок? _____

5) Почему пыль с мебели устраняется мокрой тряпкой лучше, чем сухой? _____

6) Почему после плавания на человеческом теле остаются капельки воды? _____

4. Выполните **Задание** из учебника (стр. 33).

1. *Результат опыта:* листочки _____

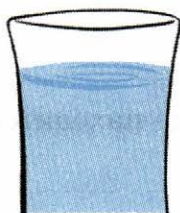
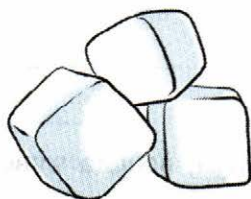
Объяснение: это происходит из-за _____

2. Тарелка поднялась вместе с мылом, потому что _____

§ 12. Агрегатные состояния вещества

1. Допишите предложения.

а) Три агрегатных состояния вещества: _____



б) Вещества в разных агрегатных состояниях имеют разные

в) Твёрдое тело сохраняет _____

г) Жидкость сохраняет объём, но _____

д) Газ не имеет постоянных _____

е) Газ полностью заполняет _____

ж) В разных условиях одно и то же вещество может находиться в разных _____

2. Из перечисленных ниже веществ подчеркните те, которые могут находиться и в твёрдом, и в жидком, и в газообразном состояниях.

Поваренная соль, вода, дерево, ртуть, стекло.

3. Ответьте на вопросы.

1) Может ли быть поваренная соль в жидком состоянии, а углекислый газ — в твёрдом состоянии? _____

2) Почему в комнате, где находится нафталин, всегда чувствуется его запах? _____

3) В каких состояниях может быть нафталин? _____

4. Проведите опыт.

Опыт. Капните капельку йода на хлопчатобумажную ткань. Прогладьте горячим утюгом ткань с пятном от йода. Что произошло? _____

Объясните наблюдаемое явление: _____

§ 13. Различие в молекулярном строении твёрдых тел, жидкостей и газов

1. Дайте определение.

Кристаллы — это _____

2. Заполните пропуски.

а) Одно и то же вещество в разных агрегатных состояниях имеет разные свойства потому, что в различных состояниях _____

_____ расположены по-разному и

б) В газах:

расстояния между молекулами _____

молекулы притягиваются друг к другу _____

собственная форма (есть, нет) _____

постоянный объём (есть, нет) _____

в) В жидкостях:

расстояния между молекулами _____

молекулы притягиваются друг к другу _____

собственная форма (есть, нет) _____

постоянный объём (есть, нет) _____

г) В твёрдых телах:

расстояния между молекулами _____

молекулы притягиваются друг к другу _____

собственная форма (есть, нет) _____

постоянный объём (есть, нет) _____

3. Ответьте на вопросы.

1) В стеклянную бутылку налили воду и поместили её в морозильную камеру. Что произойдёт с бутылкой и почему? _____

2) Что происходит с бельём, вывешенным на мороз после стирки? _____

Почему это происходит? _____

3) Если пузырёк с эфиром закрыть не очень плотно, то через некоторое время объём эфира уменьшится. Как объясняется наблюдаемое явление на основе молекулярного строения вещества? _____

4. Выполните **Задание** из учебника (стр. 38).

1. *Результаты опыта:* _____

Объяснение: _____

2. *Результаты опыта:* _____

Объяснение: _____

§ 14. Механическое движение

1. Дайте определения.

а) Механическое движение — это _____

б) Траектория движения тела — это _____

в) Путь — это _____

2. Заполните пропуски.

Единица измерения пути в СИ — _____

1 м = _____ мм; 1 мм = _____ м

1 м = _____ см; 1 см = _____ м

1 м = _____ дм; 1 дм = _____ м

1 м = _____ км; 1 км = _____ м

3. Приведите примеры движения тела, описывающего:

а) криволинейную траекторию относительно Земли — _____

б) прямолинейную траекторию относительно Земли — _____

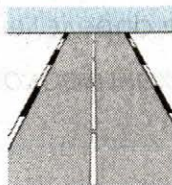
4. Ответьте на вопросы.

1) На сиденье движущегося автомобиля лежит портфель. В движении или покое находится портфель относительно перечисленного ниже?

• Сиденья автомобиля: _____



• Дороги: _____



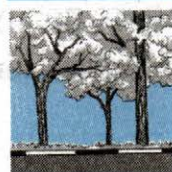
• Моста через реку: _____



• Солнца: _____



• Деревьев за окном: _____



2) Какую траекторию движения наблюдают зрители аэрошоу при выполнении лётчиком «мёртвой петли»? _____



3) Мотороллер движется прямолинейно. Какие его части описывают относительно Земли прямолинейные траектории, а какие — криволинейные? _____

4) Находясь в вагоне движущегося пассажирского поезда и наблюдая движение встречного товарного, часто можно наблюдать, что товарный поезд идёт гораздо быстрее, чем шёл до встречи пассажирский. Почему это происходит? _____

5. Выполните **Упражнение 2** из учебника (стр. 42).

1. Высота «Триумф-Паласа»: $264 \text{ м} =$ _____ км.
2. Длина автомобиля: _____ м = _____ км.
3. Высота Исаакиевского собора: _____ м;
Высота колокольни Ивана Великого: _____ м;
Разница высот: _____ м.
4. $100\,000 \text{ км} =$ _____ м.

6. Выполните **Задание** из учебника (стр. 42).

1. *Измерение средней длины шага:*

- пройти 6 шагов, измерить пройденное расстояние рулеткой или сантиметром — _____ см = _____ м;
- разделить расстояние в метрах на число шагов (6) — _____ м, это и есть средняя длина шага.

Определение пути:

- посчитать число шагов до остановки — _____,
- умножить число шагов на длину шага — _____ м.

2.

Сразу после выстрела	После вспышки

§ 15. Равномерное и неравномерное движение

1. Дайте определения.

а) Равномерное движение — это _____

б) Неравномерное движение — это _____

2. Приведите примеры:

а) равномерного движения — _____

б) неравномерного движения — _____

3. Ответьте на вопросы.

1) Пассажир, находящийся в вагоне движущегося поезда, в окне наблюдает автомобиль, который то уходит вперёд, то движется назад, то кажется неподвижным. Как объяснить то, что наблюдает пассажир? _____



2) Какие виды движения вы наблюдаете при письме шариковой ручкой или карандашом? _____



3) Мальчик скатывается на лыжах с горки. Можно ли это движение считать равномерным? _____



§ 16. Скорость. Единицы скорости

1. Дайте определения.

а) Скорость тела при равномерном движении — это _____

б) Средняя скорость тела при неравномерном движении — это _____

2. Заполните пропуски.

а) Единица измерения скорости в СИ — _____

1 м/с = _____ км/ч

1 км/ч = _____ м/с

б) Формула для нахождения скорости при равномерном движении:

$$v = \underline{\hspace{2cm}}$$

в) Формула для нахождения средней скорости при неравномерном движении:

$$v_{\text{ср}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

г) При равномерном движении тела скорость $\underline{\hspace{2cm}}$

д) При неравномерном движении тела скорость $\underline{\hspace{2cm}}$

е) Векторные величины имеют численное значение и $\underline{\hspace{2cm}}$

ж) Скалярные величины имеют только $\underline{\hspace{2cm}}$

з) Скорость — $\underline{\hspace{2cm}}$ физическая величина.

3. Выполните **Упражнение 3** из учебника (стр. 48).

1. $90 \text{ км/ч} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м/с}$

$36 \text{ км/ч} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м/с}$

2. $72 \text{ км/ч} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м/с}$

3.

Дано:

$$t = 10 \text{ мин} = \quad \text{с}$$

$$s = 50 \text{ км} = \quad \text{м}$$

Решение:

Найти:

$$v_{\text{ср}} = ?$$

Ответ:

4.

Дано:

$$s = 1500 \text{ м}$$

$$t = 1 \text{ мин } 52,5 \text{ с} = \quad \text{с}$$

Найти:

$$v_{\text{ср}} = ?$$

Решение:

Ответ:

5.

Дано:

$$s_1 = 50 \text{ м}$$

$$t_1 = 5 \text{ с}$$

$$s_2 = 30 \text{ м}$$

$$t_2 = 15 \text{ с}$$

Найти:

$$v_{\text{ср}} = ?$$

Решение:

Ответ:

4. Выполните **Задание** из учебника (стр. 49).

Фамилии лётчиков: _____

Дано:

$$s = 8582 \text{ км}$$

$$t = 63 \text{ ч } 16 \text{ мин}$$

Найти:

$$v = ?$$

Решение:

Ответ:

5. Решите задачи.

Задача 1. Скорость автобуса равна 20 м/с , а скорость гоночного автомобиля — 360 км/ч . Во сколько раз скорость гоночного автомобиля больше скорости автобуса?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Пассажирский реактивный самолёт ТУ-104 пролетел 8250 м за 30 с . Определите скорость самолёта в м/с и км/ч , если считать движение самолёта равномерным.

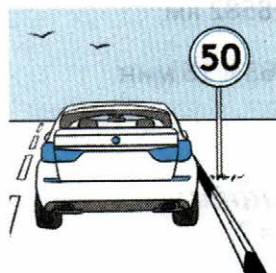
Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. На обочине дороги виден дорожный знак, означающий, что скорость автомобиля не должна превышать 50 км/ч . Нарушил ли правила дорожного движения водитель автомобиля, прошедшего равномерно участок дороги длиной $3,5 \text{ км}$ за 3 мин ?



Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4. Поезд прошёл 400 км. В течение двух часов он двигался со скоростью 110 км/ч, затем сделал остановку на 10 мин. Оставшуюся часть пути он шёл со скоростью 90 км/ч. Какова средняя скорость поезда на всём пути?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 5. Мотоциклист за первые два часа проехал 90 км, а следующие три часа двигался со скоростью 50 км/ч. Какова средняя скорость мотоциклиста на всём пути?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 6. Первую половину пути велосипедист ехал со скоростью 60 км/ч. Средняя скорость на всём пути оказалась равной 40 км/ч. С какой скоростью велосипедист проехал оставшуюся часть пути?

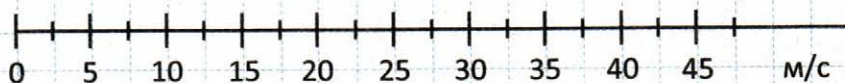
Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 7. Изобразите графически векторы скорости: 54 км/ч; 36 км/ч; 10 м/с. На клетках дан масштаб скорости.



Задача 8. Скорость 1,8 км/ч графически изображена стрелкой длиной 6 см. Изобразите в том же масштабе скорость 1,5 м/с.

§ 17. Расчёт пути и времени движения

1. Заполните пропуски.

а) Формула для нахождения пройденного пути при равномерном движении: $s =$ _____

б) Формула для нахождения времени при равномерном движении: $t =$ _____

в) Формула для нахождения пройденного пути при неравномерном движении: $s =$ _____

г) Формула для нахождения времени при неравномерном движении: $t =$ _____

2. Выполните **Упражнение 4** из учебника (стр. 50).

1. $v_{\text{страуса}} =$ _____ ; $s_{\text{страуса}} =$ _____
 $v_{\text{автомобиля}} =$ _____ ; $s_{\text{автомобиля}} =$ _____
 $v_{\text{иск. спутн. Земли}} =$ _____ ; $s_{\text{иск. спутн. Земли}} =$ _____
 $t = 5 \text{ с}$

2.

Дано:

$$v = 3 \text{ м/с}$$

$$t = 1,5 \text{ ч}$$

Решение:

Найти:

$$s = ?$$

Ответ:

3.

Дано:

$$t = 2 \text{ ч}$$

s (по графику) =

Решение:

Найти:

$$v = ?$$

Ответ:

4.

Дано:

Решение:

v (по графику) =

$t_1 = 2$ ч

$t_2 = 4$ ч

Найти:

Ответ:

$s_1 = ?$ $s_2 = ?$

5. v_I (по графику) =

v_{II} (по графику) =

Больше скорость _____ тела.

3. Выполните **Задание** из учебника (стр. 51).

Дано:

Решение:

$v = 500$ км/ч

$s = 10$ км

Найти:

Ответ:

$t = ?$

4. Решите задачи.

Задача 1. Лифт в здании МГУ поднимается равномерно со скоростью 3 м/с. За сколько минут лифт поднимется на высоту 90 м (26-й этаж)?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Длина конвейера 20 м. За какое время предмет, поставленный у начала конвейера, придёт к его концу, если скорость движения конвейера 10 см/с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. Реактивный истребитель летит со скоростью 3600 км/ч. Какой путь он пролетит за 5 ч?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4. Сколько времени необходимо автомобилю и самолёту для прохождения пути в 2000 м, если скорость автомобиля равна 180 км/ч, а скорость самолёта 600 м/с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 5. На сколько секунд быстрее пройдёт расстояние 6000 м снаряд, двигающийся со скоростью 500 м/с, чем звук выстрела, распространяющийся со скоростью 340 м/с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 6. Длина земного экватора 40 000 км. За какое время можно пролететь вокруг Земли по экватору, если самолёт будет двигаться со скоростью 800 км/ч?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 7. Молодой бамбук может вырасти за сутки на 86,4 см. На сколько он может вырасти за 1 мин?

Дано:

Решение:

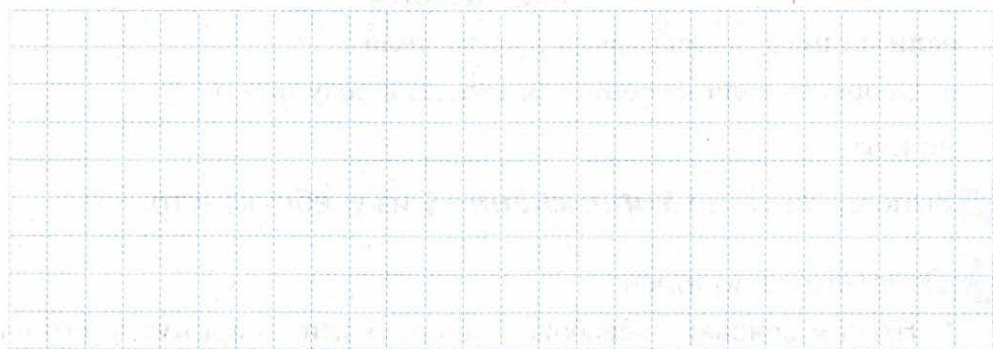
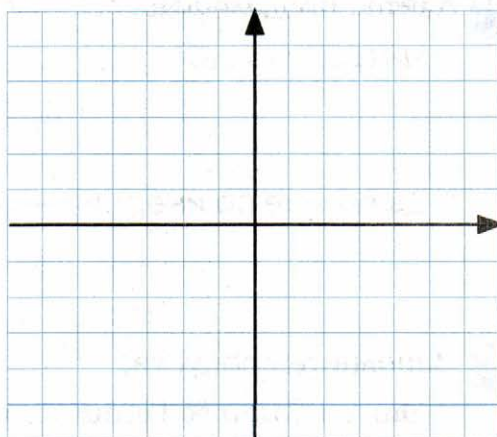
Найти:

Ответ:

Задача 8. Начертите график зависимости пройденного пути от времени для скоростного автомобиля, мчащегося со скоростью 360 км/ч.

$$v = 360 \text{ км/ч}$$

t	s

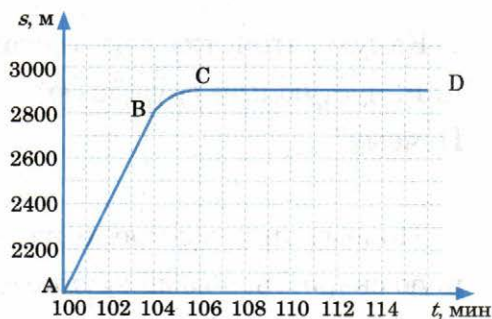


Задача 9. На рисунке дан график движения морского лайнера, подходящего к причалу.

а) По графику определите скорость движения лайнера на участке AB .

б) Дайте характеристику движения лайнера на участках AB , BC и CD .

Решение:



а) $v =$ _____

б) AB : _____

BC : _____

CD : _____

§ 18. Инерция

1. Дайте определения.

а) Инерция — это _____

б) Движение по инерции — это _____

2. Заполните пропуски.

а) Опыты Галилео Галилея показали, что тело находится _____ ,
_____ или движется _____ ,
если на него не действуют другие тела.

б) Скорость тела изменяется только в результате _____
на него _____

3. Выполните устно **Упражнение 5** из учебника (стр. 53).

4. Ответьте на вопросы.

1) На чём основано освобождение от пыли ковра путём его выколачивания? _____

2) Какую вагонетку легче остановить при её движении по инерции: пустую или гружёную? _____
Почему? _____

3) Почему при выстреле из орудия снаряд приобретает большую скорость, а само орудие — значительно меньшую? _____

4) Почему при катании на коньках человек может упасть, если конёк зацепится за что-нибудь? _____

5) В каком направлении наклоняются люди, стоящие в движущемся вагоне, при внезапной остановке вагона? _____

Почему? _____

6) Птичка, сидевшая на ветке, вспорхнула вверх и улетела.

Куда отклонится ветка? _____

В какой момент? _____

Почему? _____

7) Всадник быстро мчится на лошади. Что будет с всадником, если лошадь споткнётся? _____

§ 19. Взаимодействие тел

1. Допишите предложения.

а) Действие одного тела на другое никогда не является _____

б) Тела всегда действуют друг _____ ,

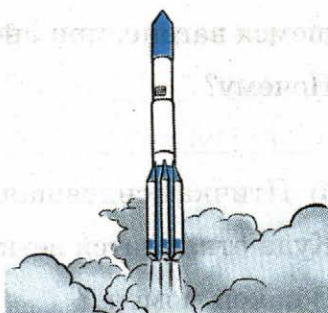
т.е. _____

в) Воздействуя друг на друга, оба тела меняют _____

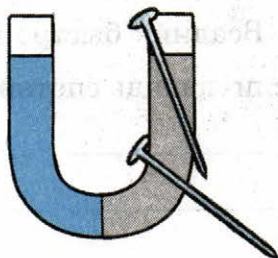
2. Приведите примеры взаимодействия тел.

3. Ответьте на вопросы.

1) При взлёте ракеты её двигатели с большой скоростью выбрасывают назад газы, которые образуются при сгорании топлива. В результате чего ракета пришла в движение? _____



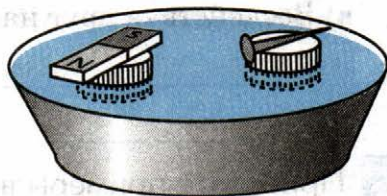
2) Железный гвоздь притягивается к магниту. Притягивается ли магнит к гвоздю? _____



3) При каком условии два неподвижных тела после взаимодействия друг с другом приобретают равные по числовому значению скорости? _____

4. Проведите опыт.

Опыт. Налейте воду в миску. Возьмите две пробки. На одну положите небольшой гвоздик, на другую положите магнитик. Осторожно пустите обе пробки плавать в миску. Что происходит?



Почему? _____

§ 20. Масса тела. Единицы массы

1. Дайте определения.

а) Масса тела — это _____

б) Инертность — это _____

2. Заполните пропуски.

а) Из двух взаимодействующих тел более инертным называется то из них, которое _____ при взаимодействии, т.е. то, которое имеет _____

б) Тело, которое при взаимодействии с другим телом _____ меняет скорость, называется менее инертным. Оно имеет _____ массу.

в) Масса обозначается буквой m .

Единица измерения массы: _____

1 кг = _____ т; 1 т = _____ кг = _____ г

1 кг = _____ г; 1 г = _____ кг = _____ мг

1 кг = _____ мг; 1 мг = _____ кг = _____ г

3. Ответьте на вопросы.

1) Во сколько раз скорость снаряда больше скорости отката орудия при отдаче? _____

2) Два бильярдных шарика, находящихся в покое, столкнули. После столкновения они откатились в разные стороны с одинаковыми скоростями. Что можно сказать о массах этих шариков? _____

3) Изменится ли масса сена после того, как его спрессовали в тюк? _____

4) Если, стоя одной ногой на пристани, другую поставить на лодку и оттолкнуться, то в каком случае удобнее сесть в лодку — когда она пустая или когда в ней находится груз? _____

4. Выполните **Упражнение 6** из учебника (стр. 58).

1. $3 \text{ т} = \text{_____ кг}$; $0,25 \text{ т} = \text{_____ кг}$; $300 \text{ г} = \text{_____ кг}$;
 $150 \text{ г} = \text{_____ кг}$; $10 \text{ мг} = \text{_____ кг}$.

2.

Дано:

Решение:

$$m_1 = 120 \text{ кг}$$

$$m_2 = 80 \text{ кг}$$

$$v_2 = 1,5 \text{ м/с}$$

Найти:

$$v_1 = ?$$

Ответ:

3.

Дано:

Решение:

$$v_1 = 700 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 1,6 \text{ м/с}$$

$$m_1 = 10 \text{ г}$$

Найти:

$$m_2 = ?$$

Ответ:

§ 21. Измерение массы тела на весах

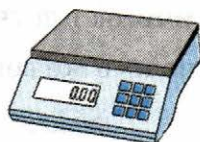
1. Допишите предложения.

а) Измерить массу тела можно двумя способами:

первый — если известна масса одного из взаимодействующих тел, _____ ;

второй — с помощью _____

б) Типы весов: _____



2. Решите задачу.

Задача. Какие гирьки из школьного набора необходимо положить на чашку учебных весов, чтобы уравновесить лежащий на другой чашке кусочек сахара массой 10,05 г? (Набор гирь: 10 г, 5 г, 5 г, 20 мг, 20 мг, 10 мг.)

Решение:

1-й способ: _____

2-й способ: _____

3. Выполните **Задание** из учебника (стр. 60).

Масса стаканчика с водой до замерзания: _____

Масса стаканчика со льдом: _____

Наблюдается ли изменение массы? _____

Объяснение: _____

§ 22. Плотность вещества

1. Дайте определение.

Плотность — это

2. Допишите предложения.

а) Плотность равна массе вещества в единице

б) Плотность определяется по формуле:

в) Единицы плотности в СИ: или

г) Одно и то же вещество в разных агрегатных состояниях имеет плотность.

3. Ответьте на вопросы.

1) Плотность иридия равна $22\,400\text{ кг/м}^3$. Определите, во сколько раз плотность иридия больше плотности алюминия.

2) Три кубика из железа, меди и свинца имеют одинаковые размеры. Какой из них самый тяжёлый?

Самый лёгкий?

3) Два металлических куска одинакового объёма имеют разную массу. Одинакова ли плотность металлов, из которых состоят куски?

У какого куска плотность больше?

4) В колбу входит до закупоривающей её пробки 1 кг воды. Можно ли в эту колбу налить 1 кг керосина?

1 кг соляной кислоты?

5) Могут ли тела одинакового объёма, состоящие из разных веществ, иметь одинаковую массу? _____

6) На одну чашу учебных весов положили кусочек мрамора, а на другую — предмет из латуни, вдвое меньший по объёму. Останутся ли весы в равновесии? _____

7) Из двух тел одинакового объёма второе имеет в 5 раз большую массу, чем первое. У какого тела масса единицы объёма вещества больше? _____

Во сколько раз? _____

4. Выполните **Упражнение 7** из учебника (стр. 64).

1. Плотность осмия $22\,600\text{ кг/м}^3$ означает, что _____

2. Расставьте знаки «>» или «<».

$\rho_{\text{цинк}}$ ☐ $\rho_{\text{серебро}}$;

$\rho_{\text{бетон}}$ ☐ $\rho_{\text{мрамор}}$;

$\rho_{\text{бензин}}$ ☐ $\rho_{\text{спирт}}$.

3. $V_{\text{мрамор}} = V_{\text{лёд}} = V_{\text{латунь}}$

$\rho_{\text{мрамор}} =$

$\rho_{\text{лёд}} =$

$\rho_{\text{латунь}} =$

Расставьте знаки «>» или «<» между $m_{\text{мрамор}}$, $m_{\text{лёд}}$ и $m_{\text{латунь}}$.

4.

*Дано:**Решение:*

$$m = 12 \text{ г}$$

$$V = 100 \text{ см}^3$$

Найти:

$$\rho \text{ (г/см}^3\text{)} = ?$$

$$\rho \text{ (кг/м}^3\text{)} = ?$$

Ответ:

5.

*Дано:**Решение:*

$$m = 3,2 \text{ г}$$

$$a = 1 \text{ см}$$

$$b = 2,5 \text{ см}$$

$$c = 0,8 \text{ см}$$

*Найти:**Ответ:*

$$\rho = ?$$

5. Решите задачи.

Задача 1. Кусок металла массой 540 г имеет объём 200 см³. Из какого металла этот кусок, какова его плотность?

*Дано:**Решение:**Найти:**Ответ:*

Задача 2. Определите плотность жидкости, 125 л которой имеет массу 100 кг.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. Объём слитка металла 50 см^3 , его масса 355 г. Вычислите плотность металла и по таблице в учебнике определите, что это за металл.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4. Один из самых лёгких металлов — магний — является главной составной частью сплава, который называется «электрон-металл»; он применяется в авиастроении. Плотность этого сплава $1,8 \text{ г/см}^3$. Во сколько раз предмет, изготовленный из электрон-металла, будет легче изделия такого же размера из стали?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

6. Выполните **Задание** из учебника (стр. 64).

Для того чтобы определить плотность шарика, нужно _____

§ 23. Расчёт массы и объёма тела по его плотности

1. Допишите предложения.

а) Если известны объём и плотность тела, его масса определяется по формуле: _____

б) Если известны масса и плотность тела, его объём определяется по формуле: _____

2. Ответьте на вопросы.

1) Какая из гирь, массой 200 г каждая, больше по объёму: чугунная, латунная или фарфоровая? _____

2) Во сколько раз объём, занимаемый ртутью, меньше объёма нефти такой же массы? _____

3) Какая из трёх вилок одинакового размера — стальная, алюминиевая или серебряная — имеет наибольшую массу, а какая — наименьшую? _____

4) Могут ли две жидкости с равными массами иметь различный объём? _____

3. Выполните **Упражнение 8** из учебника (стр. 66).

1.

Дано:

$$V_{\text{спирт}} = V_{\text{молоко}} = V_{\text{ртуть}} = 0,5 \text{ л}$$

$$\rho_{\text{спирт}} =$$

$$\rho_{\text{молоко}} =$$

$$\rho_{\text{ртуть}} =$$

Найти:

$$m_{\text{спирт}} = ?; m_{\text{молоко}} = ?$$

$$m_{\text{ртуть}} = ?$$

Решение:

Ответ:

2.

Дано:

$$m = 108 \text{ г}$$

$$\rho_{\text{лед}} =$$

Решение:

Найти:

$$V = ?$$

Ответ:

3.

Дано:

$$V = 5 \text{ л}$$

$$\rho_{\text{керосин}} =$$

Решение:

Найти:

$$m = ?$$

Ответ:

4.

Дано:

Решение:

$$m = 3 \text{ т}$$

$$\rho_{\text{железо}} =$$

$$a = 3 \text{ м}$$

$$b = 60 \text{ см}$$

$$c = 4 \text{ мм}$$

Найти:

Ответ:

количество листов $n = ?$

5.

Дано:

Решение:

$$m = 515 \text{ г}$$

$$\rho_{\text{молоко}} =$$

Найти:

Ответ:

$$V = ?$$

4. Выполните **Задание** из учебника (стр. 66).

Масса мёда: _____

Объём баночки: _____

Плотность мёда (расчётная): _____

Плотность мёда (по таблице): _____

5. Решите задачи.

Задача 1. Определите массу ртути объёмом 20 л.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Каков объём нефтяного бака, который вмещает 320 т нефти?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. Глыба льда имеет массу 900 кг. Каков её объём?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4. Медная гиря имеет массу 0,5 кг. Какую массу будет иметь гиря таких же размеров, изготовленная из стали?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 5. В каком случае уровень воды в сосуде поднимется выше: при погружении в неё 1 кг свинца или чугунной гири в 1 кг?

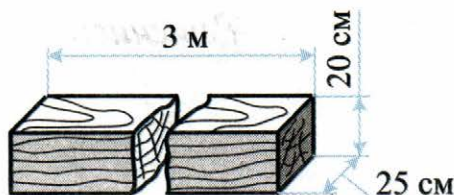
Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 6. Найдите массу берёзового бруска, размеры которого даны на рисунке.



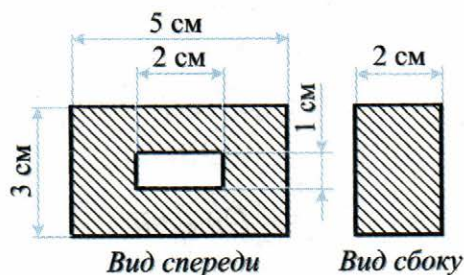
Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 7*. Определите массу чугунного бруска, размеры которого указаны на рисунке. (Внутри сделана выемка.)



Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 8*. Для строительства плотины потребовалось $400\,000\text{ м}^3$ песка. Сколько нужно было вагонов для перевозки этого песка, если в каждый вагон насыпают 15 т ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 24. Сила

1. Допишите предложения.

- а) В результате действия силы тела либо изменяют _____
_____, либо _____
- б) Сила является мерой _____
- в) Сила — это вектор, поэтому имеет _____
значение и _____
- г) Результат действия силы на тело определяется её величиной,
_____ и _____
- д) Деформация — это _____

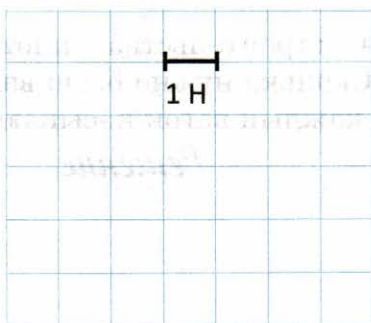
2. Ответьте на вопрос.

С какими телами взаимодействуют при движении нижеперечисленные предметы?

- Автомобиль — _____
- Парусная лодка — _____
- Спутник — _____

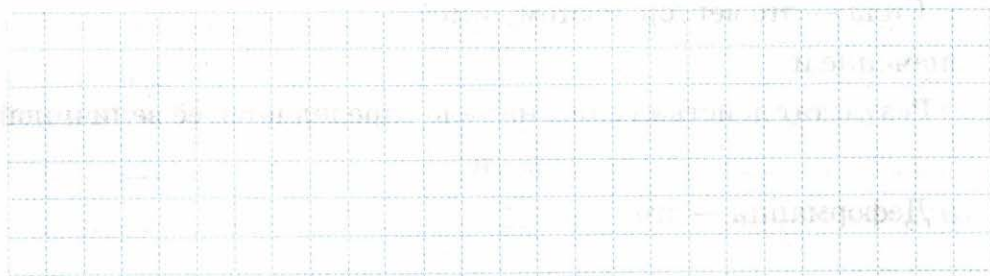
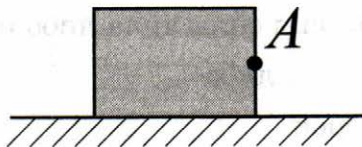
3. Выполните **Упражнение 9** из учебника (стр. 69).

Сила обозначается буквой F и измеряется в ньютонах (Н).



4. Выполните задание.

К телу в точке A приложена сила, направленная вправо параллельно поверхности стола (см. рис.). Она равна 50 Н. Изобразите силу графически, если 1 см равен 10 Н.



§ 25. Явление тяготения.

Сила тяжести

1. Дайте определения.

а) Всемирное тяготение — это _____

б) Закон всемирного тяготения: _____

в) Сила тяжести — это _____

2. Заполните пропуски.

а) Земля притягивает все тела и Земля _____
ко всем телам.

б) Закон всемирного тяготения открыл _____

в) Все тела во Вселенной _____
друг к другу.

г) Сила тяжести всегда направлена _____
и прямо пропорциональна _____

3. Ответьте на вопросы.

1) На газон поставили тяжёлую бочку. Когда её убрали, то обнаружили вмятину в грунте. Под действием какой силы образовалась вмятина? _____

2) Какая сила вызывает падение на землю осенних листьев, града, снежинок? _____

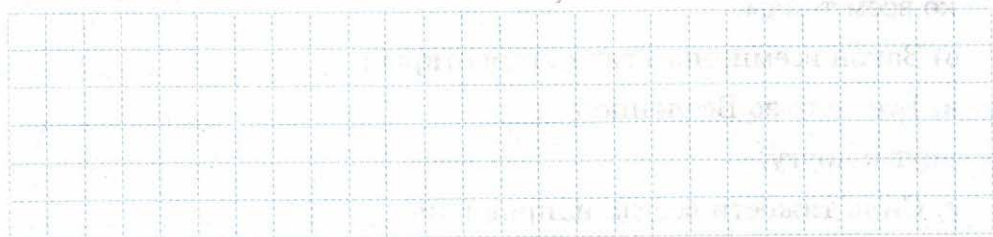
Какие физические тела взаимодействуют в этих случаях? _____

3) Известно, что между любыми телами действуют силы всемирного тяготения, которые тем больше, чем больше массы взаимодействующих тел. Почему же не изменяет своего положения электрическая лампочка, подвешенная на гибком шнуре, когда в комнату вносят очень массивное тело, например шкаф? _____

4) Старинные часы имеют гири, висящие на цепочке. На какое тело действует сила тяжести: на цепочку или на гирю? _____

4. Решите задачу.

Задача. Масса одного тела вдвое больше массы другого. Сравните силы тяжести, действующие на эти тела.

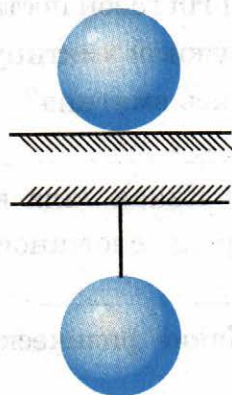


5. Выполните задание.

Покажите на рисунке силу тяжести, действующую на:

а) шар, лежащий на горизонтальном столе;

б) шар, подвешенный на нити.



§ 26. Сила упругости. Закон Гука

1. Дайте определения.

а) Сила упругости — это _____

б) Закон Гука: _____

2. Допишите предложения.

а) Закон Гука в виде формулы: _____

б) Виды деформаций: _____

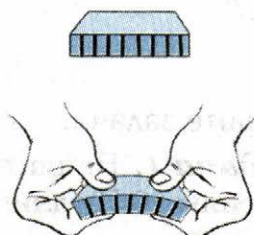
в) Деформация называется упругой, если _____

3. Проведите опыт.

Опыт. На узкую грань ластика нанесите ряд параллельных линий, перпендикулярных широкой грани. Расстояние между линиями около 5 мм.

Согните ластик. Остались ли линии параллельными? _____

На какой стороне расстояние между линиями увеличилось, а на какой уменьшилось? _____

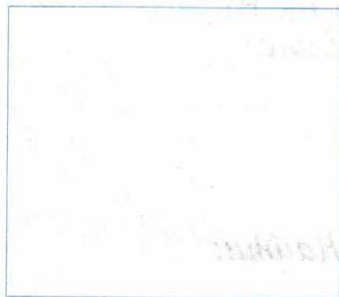


Какие силы возникли в этом случае? _____

Какие виды деформации вы наблюдаете? _____

4. Выполните задание.

Назовите силы, действующие на шарик, подвешенный к концу стальной пружины. Сделайте рисунок и изобразите на нём, куда направлены силы.



5. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Длина недеформированной пружины равна 20 см, коэффициент жёсткости пружины — 20 Н/м. Какой станет длина пружины, если её растянуть силой, равной 2 Н?

Дано:

$$l_1 = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$k = 20 \text{ Н/м}$$

$$F = 2 \text{ Н}$$

Решение:

Под действием силы F длина пружины увеличится на Δl и длина её станет $l_2 = l_1 + \Delta l$.

Если после растягивания пружина находится в равновесии, то $F = F_{\text{упр.}}$.

Согласно закону Гука $F_{\text{упр.}} = k \cdot \Delta l$, тогда

$$F = k \cdot \Delta l, \text{ откуда } \Delta l = \frac{F}{k}.$$

$$\text{Длина пружины } l_2 = l_1 + \frac{F}{k} = 0,2 \text{ (м)} + \frac{2 \text{ (Н)}}{20 \text{ (Н/м)}} = 0,3 \text{ (м)}.$$

Найти:

$$l_2 = ?$$

Ответ: 0,3 м.

6. Решите задачи.

Задача 1. Найдите жёсткость пружины, которая под действием силы 10 Н удлинилась на 10 см.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. При нагрузке в 200 Н пружина динамометра удлинилась на 0,5 см. На сколько удлинится пружина при нагрузке в 700 Н?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 27. Вес тела

1. Дайте определение.

Вес тела — это _____

2. Допишите предложения.

- а) Сила тяжести приложена к _____,
а вес приложен к _____
или _____
- б) Модуль веса тела равен модулю силы тяжести, если тело и
опора _____

3. Приведите примеры движений, когда вес тела

- а) равен действующей на это тело силе тяжести: _____

- б) больше действующей на это тело силы тяжести: _____

- в) меньше действующей на это тело силы тяжести: _____

4. Ответьте на вопросы.

- 1) Всегда ли вес тела равен силе тяжести, действующей на это тело? _____
- 2) Когда человек поднимается в скоростном лифте, то он ощущает, как его прижимает к полу лифта, а в момент спуска — как бы приподнимает. Сравните между собой в эти моменты — массу человека: $m_{\text{подъём}}$ ☐ $m_{\text{спуск}}$

— силу тяжести, действующую на человека: $F_{\text{тяж. подъем}}$ ☐ $F_{\text{тяж. спуск}}$

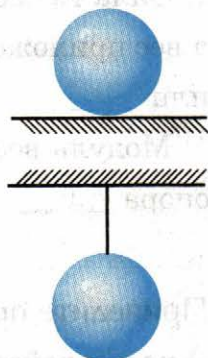
— вес человека: $P_{\text{подъем}}$ ☐ $P_{\text{спуск}}$

- 3) Всегда ли у тела проявляется вес? _____
- 4) Что имеет главное значение при расчёте и строительстве мостов: вес или масса строительных деталей? _____

5. Выполните задание.

Покажите на рисунках вес тел:

- а) шара, лежащего на горизонтальном столе;
- б) шара, подвешенного на нити.



§ 28. Единицы силы.

Связь между силой тяжести и массой тела

1. Допишите предложения.

- а) Единица измерения силы: _____ ;

$$1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot \underline{\hspace{2cm}} ;$$

$$1 \text{ кН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н};$$

$$1 \text{ Н} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН};$$

$$1 \text{ мН} = 0,001 \text{ Н};$$

$$1 \text{ Н} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мН}.$$

- б) Ускорение свободного падения $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н/кг}.$

- в) Формула для определения силы тяжести: _____

где m — _____

g — _____

- г) Если тело и опора находятся в покое или движутся прямолинейно и равномерно, то вес тела определяется по формуле: _____

2. Выполните **Упражнение 10** из учебника (стр. 79).

1.

Дано:

$$m_1 = 3,5 \text{ кг}$$

$$m_2 = 400 \text{ г}$$

$$m_3 = 1,5 \text{ т}$$

$$m_4 = 60 \text{ г}$$

Решение:

Найти:

$$F_{\text{тяж1}} = ?; F_{\text{тяж2}} = ?$$

$$F_{\text{тяж3}} = ?; F_{\text{тяж4}} = ?$$

Ответ:

2.

Дано:

$$m_1 = 5 \text{ кг}$$

$$m_2 = 300 \text{ г}$$

Решение:

Найти:

$$P_1 = ?$$

$$P_2 = ?$$

Ответ:

3.

Дано:

$$P = 700 \text{ Н}$$

Решение:

Найти:

$$m = ?$$

Ответ:

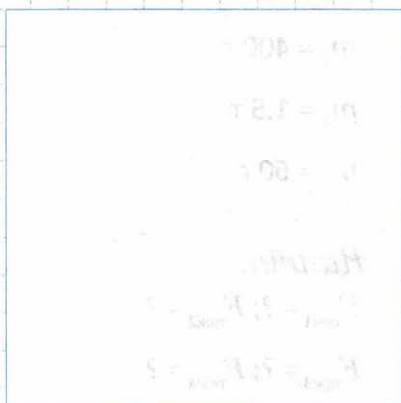
4. $240 \text{ кН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н};$ $5 \text{ кН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н};$
 $25 \text{ кН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н};$ $0,2 \text{ кН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}.$

5.

Дано:

$m = 5 \text{ кг}$

Решение:



Найти:

$F_{\text{тяж}} = ?$

$P = ?$

Ответ:

3. Решите задачи.

Задача 1. Выразите в килоньютонах следующие силы: 500 Н; 30 000 Н; 200 Н; 10 Н.

Задача 2. Объём первой статуэтки в 12,2 раза больше, чем второй. Статуэтки изготовлены из одного материала. На какую статуэтку действует большая сила тяжести и во сколько раз?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 29. Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет

1. Допишите предложения.

а) Планеты земной группы (в порядке близости к Солнцу): _____

б) Планеты-гиганты (в порядке близости к Солнцу): _____

в) Все планеты удерживаются на своих орбитах вокруг Солнца силами _____

г) Самая большая планета Солнечной системы — _____

д) Ближайшая к Солнцу планета — _____

е) Самая удалённая от Солнца планета — _____

2. Заполните пропуски.

а) Основоположником космонавтики и ракетной техники является _____

б) Чем _____

масса планеты, тем больше на ней сила _____

в) Относительно небольшие небесные тела, вращающиеся по орбитам вокруг Солнца, называются _____

г) Общие свойства планет земной группы: _____

д) Общие свойства планет-гигантов: _____

§ 30. Динамометр

1. Допишите предложения.

- а) Прибор для измерения силы называется _____
б) Устройство динамометра основано на законе _____
в) Типы динамометров: _____

2. Ответьте на вопрос.

Как измерить силу, с которой игрушечный автомобиль тянет по полу хоккейную шайбу? _____

3. Выполните **Упражнение 11** из учебника (стр. 87).

1. а) Цена деления: _____
Сила тяжести: _____
б) Цена деления: _____
Сила тяжести: _____
2. а) $P =$ _____
б) $P =$ _____
3. а) $m = 102$ г, $P =$ _____
б) $m = 102$ г + 102 г, $P =$ _____

4. Решите задачу.

Задача. К динамометру подвесили груз весом $4,5$ Н, длина его пружины стала равна 8 см, а при грузе 3 Н длина пружины равна 6 см. Определите длину пружины в нулевом положении указателя динамометра.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 31. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил

1. Дайте определение.

Равнодействующая сил — это _____

2. Допишите предложения.

а) Если действующие на тело силы направлены по одной прямой в одну сторону, то равнодействующая этих сил направлена _____

и её модуль равен _____

$R =$ _____

б) Если действующие на тело силы направлены по одной прямой в противоположные стороны, то равнодействующая этих сил направлена _____

и её модуль равен _____

$R =$ _____

в) Если две действующие на тело силы равны по величине и противоположно направлены, то их равнодействующая _____

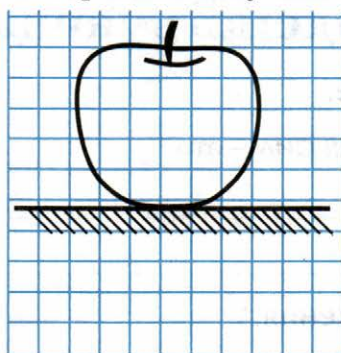
$R =$ _____

Тело при этом находится _____ ,

либо движется _____

3. Выполните задание.

На горизонтальной плоскости лежит яблоко, его вес равен $0,5\text{ Н}$. В масштабе изобразите силу тяжести яблока и его вес.



4. Решите задачи.

Задача 1. Поезд ведут два тепловоза. Один развивает силу тяги 80 кН , другой 85 кН . Определите общую силу тяги, действующую на поезд.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Две силы, равные 800 Н и 100 Н , приложены к одной точке тела и направлены по одной прямой, но в противоположные стороны. Определите равнодействующую сил. Изобразите силы и равнодействующую сил графически.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. На тело действуют две силы: 12 Н и 16 Н. Найдите величину равнодействующей, если силы действуют: а) в одном направлении; б) противоположно друг другу. Дайте графический рисунок.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

5. Выполните **Упражнение 12** из учебника (стр. 90).

1.

Дано:

Решение:

$$m_1 = 70 \text{ кг}$$

$$m_2 = 20 \text{ кг}$$

Найти:

Ответ:

$$P = ?$$

2.

Дано:

Решение:

$$F_1 = 330 \text{ Н}$$

$$F_2 = 380 \text{ Н}$$

$$F_3 = 300 \text{ Н}$$

$$F_4 = 400 \text{ Н}$$

Найти:

Ответ:

$$R = ?$$

3.

Дано:

$$F_{\text{тяж}} = 700 \text{ Н}$$

Решение:

Найти:

$$F_{\text{сопр}} = ?$$

Ответ:

§ 32. Сила трения

1. Дайте определение.

Сила трения — это _____

2. Допишите предложения.

а) Причины возникновения силы трения:

— _____

— _____

б) Силу трения можно уменьшить _____

в) Если тело движется равномерно и прямолинейно, то сила тяги равна по модулю _____

г) Для одного и того же тела сила трения качения всегда _____ силы трения скольжения.

3. Ответьте на вопросы.

1) Почему шуруп, смазанный мылом, легче ввинчивается в дерево? _____

2) Зачем штангист перед выходом на помост натирает руки тальком? _____

3) Почему пользуются мылом, когда трудно снять кольцо с пальца? _____

4) Почему легко поскользнуться на обледенелой дороге? _____

5) Почему трудно удержать живую рыбу в руках? _____

6) Какой вид трения имеет место при катании на горных лыжах? _____

На роликовых коньках? _____



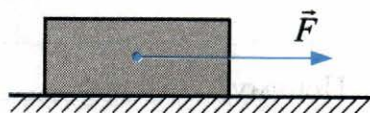
7) Какое назначение имеет смазка трущихся частей механизмов? _____

8) Зачем, передвигая тяжёлые предметы, под них подкладывают катки? _____

9) Почему трава хорошо косится, когда на ней лежит роса? _____

4. Выполните задание.

Брусек под действием силы $\vec{F}$ движется по горизонтальной поверхности стола равномерно и прямолинейно (см. рис.). Покажите силы, приложенные к бруску.



§ 33. Трение покоя

1. Дайте определение.

Сила трения покоя – это _____

2. Заполните пропуски.

а) Покоящееся на наклонной плоскости тело удерживается на ней благодаря _____

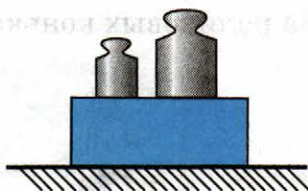
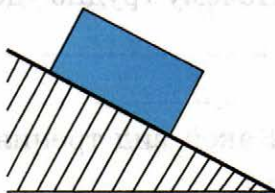
б) Сила трения тем _____, чем _____ сила, прижимающая тело к поверхности.

в) Виды трения:

— _____

— _____

— _____



3. Ответьте на вопросы.

1) Какой шнурок быстрее развязывается: шелковый, хлопчатобумажный или шерстяной? _____

Почему? _____

Какой вид трения при этом действует? _____

2) Когда нужно приложить большую силу: чтобы сдвинуть вагон с места или уже сдвинутый вагон двигать равномерно? _____

Почему? _____

§ 34. Трение в природе и технике

1. Допишите предложения.

а) Трение бывает полезное и _____

б) Трение можно увеличить или _____

в) Подшипники — это детали, помогающие _____

г) Виды подшипников:

— _____

— _____

— _____

д) Шариковые и роликовые подшипники уменьшают трение в 20–30 раз лучше, чем _____

2. Ответьте на вопросы.

1) Зачем делают протектор на автомобильных шинах?



2) Что необходимо предпринять, чтобы сдвинуть с места машину, забуксовавшую в глубоком снегу? (Буксировка исключена.)

3) Почему в велосипедах все вращающиеся части ставят на шарикоподшипниках?



ГЛАВА 3. ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

§ 35. Давление. Единицы давления

1. Дайте определение.

Давление — это _____

2. Допишите предложения.

а) Давление рассчитывается по формуле: _____,

где F — _____

S — _____

б) Единица измерения давления: _____

в) $1 \text{ Па} = 1$ _____

$1 \text{ гПа} =$ _____ Па ; $1 \text{ Па} =$ _____ гПа ;

$1 \text{ кПа} =$ _____ Па ; $1 \text{ Па} =$ _____ кПа .

3. Ответьте на вопрос.

Когда вы производите большее давление на лёд: на коньках или без коньков? _____

4. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Дно ящика массой 80 кг имеет площадь 400 см^2 . Вычислите давление, которое производит ящик на опору.

Дано:

$$m = 80 \text{ кг}$$

$$S = 400 \text{ см}^2 = 0,04 \text{ м}^2$$

Найти:

$$p = ?$$

Решение:

По определению $p = \frac{F}{S}$. В нашем случае

F — сила тяжести, действующая на ящик:

$$F = mg.$$

$$\text{Отсюда: } p = \frac{mg}{S} \approx \frac{80 (\text{кг}) \cdot 10 (\text{Н/кг})}{0,04 (\text{м}^2)} =$$

$$= 20\,000 \text{ Па} = 20 \text{ кПа}.$$

Ответ: 20 кПа .

5. Выполните **Упражнение 14** из учебника (стр. 103).

1. $5 \text{ гПа} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Па}; \quad 0,02 \text{ Н/см}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Па};$
 $0,4 \text{ кПа} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Па}; \quad 10 \text{ Н/см}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Па}.$
 $10\,000 \text{ Па} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ гПа} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кПа};$
 $5800 \text{ Па} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ гПа} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кПа}.$

2.

Дано:

$$m = 6610 \text{ кг}$$

$$S = 1,4 \text{ м}^2$$

$$p_{\text{мальчик}} = 15 \text{ кПа}$$

Найти:

$$p = ?$$

$$p/p_{\text{мальчик}} = ?$$

Решение:

Ответ:

3.

Дано:

$$F = 600 \text{ Н}$$

$$b = 20 \text{ см}$$

$$d = 0,5 \text{ мм}$$

Найти:

$$p = ?$$

Решение:

Ответ:

Лопаты остро затачивают для того, чтобы

4.

Дано:

$$m = 45 \text{ кг}$$

$$l = 1,5 \text{ м}$$

$$d = 10 \text{ см}$$

Найти:

$$p_{\text{на лыжах}} = ?$$

$$p_{\text{без лыж}} = ?$$

Решение:

Ответ:

6. Решите задачи.

Задача 1. В банку, площадь дна которой 20 см^2 , налили 500 г воды. Определите давление воды на дно.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Токарный станок массой 300 кг опирается на фундамент четырьмя ножками, средняя площадь каждой из которых 50 см^2 . Определите давление станка на фундамент.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. На песке лежит чугунная плита массой 75 кг, площадь основания которой 1 м^2 . Вычислите давление плиты на песок. На сколько увеличится давление, если на эту плиту поместить колонну массой в 1 т?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4. Какое давление производит на основание цилиндрическая мраморная колонна высотой в 5 м?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 36. Способы уменьшения и увеличения давления

1. Заполните пропуски.

а) Для того чтобы уменьшить давление, нужно _____ площадь опоры.

б) При одной и той же силе чем меньше площадь опоры, тем _____ создаваемое этой силой давление на опору.

2. Ответьте на вопросы.

1) Зачем у сельскохозяйственных машин делают колёса с широкими ободами? _____

2) Почему необходимо периодически затачивать ножи? _____

3) Зачем на палец надевают напёрсток, когда шьют иголкой? _____

3. Выполните устно **Упражнение 15** из учебника (стр. 105).

4. Решите задачи.

Задача 1. Во сколько раз изменится давление человека на лёд, если он наденет коньки? Площадь подошв ботинок, соприкасающихся со льдом, равна 300 см^2 , длина лезвия конька 20 см, а его ширина — 4 мм.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Продавец режет сыр, нажимая на нож с силой 50 Н. Какое давление оказывает лезвие ножа на сыр, если длина лезвия 12 см, а толщина режущего края 0,2 мм?

Дано:

Решение:

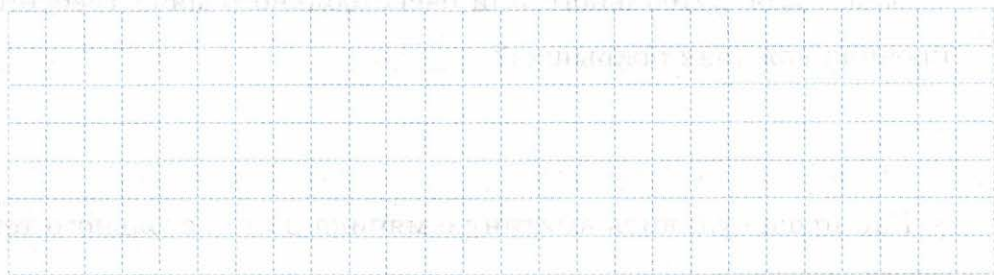
Найти:

Ответ:

5. Выполните **Задание** из учебника (стр. 106).

1. *Масса ученика:* _____

Площадь ботинка = (число полных клеток + число неполных клеток, делённое на 2) $\cdot$ 0,25 см



Давление, производимое на пол:

а) если стоять на месте на двух ногах — _____

б) если идти, поочерёдно отрывая ноги от пола — _____

2. Иголлка пробьёт монетку потому, что _____

§ 37. Давление газа

1. Допишите предложения.

а) Давление газа на стенки сосуда происходит из-за _____

б) Давление газа по всем направлениям _____

в) Если масса газа и его температура не меняются, а объём уменьшается, то давление газа _____

г) Если масса газа и его объём не меняются, а температура увеличивается, то давление газа _____

д) Давление газа растёт с увеличением частоты и силы _____

2. Ответьте на вопросы.

1) В велосипедном насосе сжимают воздух. Как изменилось давление воздуха? _____

2) Зачем для футбольного или баскетбольного мяча требуется прочная кожаная покрывка? _____

3) Как проще удалить вмятину с мячика для настольного тенниса? _____

4) Как объяснить на основе теории молекулярного строения увеличение давления при сжатии газа? _____

3. Выполните **Задание** из учебника (стр. 109).

Наблюдение 1: после обливания холодной водой шарик _____

Наблюдение 2: после обливания горячей водой шарик _____

Объяснение: _____

§ 38. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля

1. Дайте определение.

Закон Паскаля: _____

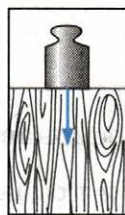
2. Заполните пропуски.

Оказываемое на жидкость или газ давление передаётся не только по направлению действующей силы, а _____

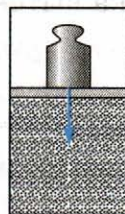
Это явление объясняется _____
_____ частиц жидкости или газа.

3. Выполните **Упражнение 16** из учебника (стр. 112).

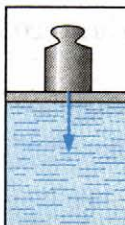
1. а) *Объяснение:* _____



б) *Объяснение:* _____



в) *Объяснение:* _____



2. Давление газа на дно и стенки сосуда больше в _____
сосуде потому, что _____

3. После загрузки автомашины давление в камерах колёс _____

В верхней и нижней частях камеры оно _____

4. Объяснение рисунка 103 из учебника: _____

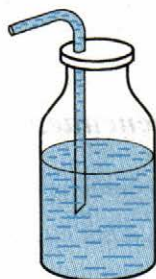
Если увеличить сжатие, _____

4. Ответьте на вопросы.

1) Кислород находится в закрытом сосуде. Его сжали при помощи поршня. Изменились ли при этом масса, объём, плотность, давление газа, сила тяжести, действующая на кислород? _____

2) Для космонавтов пищу готовят в полужидком виде и помещают в тюбики с эластичными стенками. При надавливании из тюбика вытекает содержимое. Какой закон проявляется при этом? _____

3) Как добиться того, чтобы вода вытекала по трубке из сосуда, изображённого на рисунке? _____



§ 39. Давление в жидкости и газе

1. Заполните пропуски.

- а) Внутри жидкости существует _____
- б) Давление внутри жидкости на одном и том же уровне _____ по всем направлениям.
- в) С увеличением глубины давление _____

2. Ответьте на вопросы.

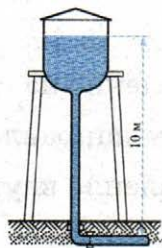
1) Почему пузырьки воздуха, поднимающиеся со дна водоёма, увеличивают свой объём при всплытии? _____

2) Воду, которая была в узкой мензурке, перелили в широкую банку. Как изменилось давление воды на дно? _____

3) На рисунке изображён старинный опыт: в крышку бочки, наполненной доверху водой, была вставлена высокая узкая трубка. Когда в трубку налили воду, бочка разорвалась. Объясните, почему небольшое количество воды, которую налили в трубку, разорвало бочку.



4) Высота уровня воды в водопроводе 10 м (см. рис.). Одинаково ли давление на стенки трубы на различных высотах?



5) В трёх сосудах налита вода до одной и той же высоты (см. рис.).

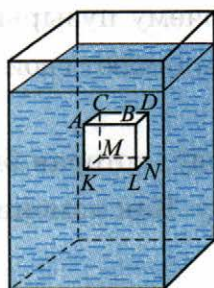
В каком сосуде налито больше воды? _____



В каком сосуде больше давление на дно? _____

6) Внутри жидкости погружён брусок (см. рис.).

Одинаковые ли давления испытывают боковые стенки бруска (левая и правая, передняя и задняя)? _____



Одинаковые ли давления испытывают верхняя и нижняя грани бруска? _____

§ 40. Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда

1. Допишите предложения.

а) Давление жидкости на дно сосуда определяется только плотностью и _____

б) Давление на одной и той же глубине _____ по всем направлениям.

в) Давление внутри жидкости рассчитывается по формуле: _____

2. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. В сосуд налили воду до высоты 15 см. Каково давление на дно сосуда, созданное только столбом воды?

Дано:

$$h = 0,15 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

(берётся из таблиц плотностей)

Решение:

Фраза «давление, созданное только столбом воды» означает, что давление атмосферы не учитывается.

Тогда давление столба жидкости определяется по формуле:

$$p = g \cdot \rho_{\text{вода}} \cdot h$$

$$p = 9,8 \text{ (Н/кг)} \cdot 1000 \text{ (кг/м}^3\text{)} \cdot 0,15 \text{ (м)}$$

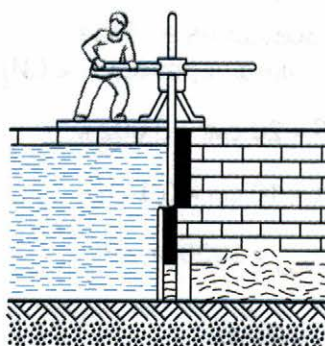
$$p \approx 1500 \text{ (Па)} = 1,5 \text{ кПа.}$$

Найти:
 $p = ?$

Ответ: 1,5 кПа.

3. Решите задачи.

Задача 1. Каково давление, созданное только столбом воды, на дверцу шлюзовых ворот на глубине 12 м (см. рис.)?



Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Подводная лодка опустилась в море на глубину 50 м. Каково давление на поверхность лодки на данной глубине?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

4. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. В сосуде, площадь дна которого 20 см², налита вода до высоты 10 см. Определите силу давления, созданного только столбом воды, на дно сосуда. Какова масса налитой воды?

Дано:

Решение:

(Все данные обязательно переводим в СИ)

1-й способ. Сила F , с которой вода в сосуде давит на его дно, равна весу жидкости в сосуде: $F = P$. Вес жидкости $P = m \cdot g$.

$$S = 20 \text{ см}^2 = 0,002 \text{ м}^2$$

Масса определяется по формуле:

$$h = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$m = \rho_{\text{вода}} \cdot V$, где V — объём жидкости.

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Таким образом, $m = \rho_{\text{вода}} \cdot V =$

$$= 1000 (\text{кг/м}^3) \cdot 0,1 (\text{м}) \cdot 0,002 (\text{м}^2) = 0,2 \text{ кг}.$$

Находим $F = P = m \cdot g = 0,2 (\text{кг}) \cdot 9,8 (\text{Н/кг}) \approx 2 \text{ Н}.$

Найти:

$$F = ?$$

2-й способ. Сила F , с которой вода в сосуде давит на его дно, равна весу жидкости в сосуде: $F = P$. Давление на дно сосуда по определению:

$$m = ?$$

$$p = \frac{P}{S}, \text{ отсюда: } P = p \cdot S.$$

Находим давление на дно сосуда:

$$p = g \cdot \rho_{\text{вода}} \cdot h = 9,8 (\text{Н/кг}) \cdot 1000 (\text{кг/м}^3) \cdot 0,1 (\text{м}) \approx 1000 \text{ Па}.$$

$$\text{Сила давления } F = P = p \cdot S = 1000 (\text{Па}) \cdot 0,002 (\text{м}^2) = 2 \text{ Н}.$$

$$\text{Массу находим из веса: } m = \frac{P}{g} = \frac{2 (\text{Н})}{9,8 (\text{Н/м})} = 0,2 \text{ кг}.$$

Ответ: 2 Н; 0,2 кг.

5. Решите задачи.

Задача 3. Для спуска водолаза на очень большую глубину применяется специальный металлический скафандр. Какую силу давления должен выдержать этот скафандр на глубине 300 м в море, если общая поверхность скафандра составляет $2,5 \text{ м}^2$?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4. Какова высота столба ртути и столба спирта, если этот столб производит давление 10^5 Па ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 5. Если в подводной части речного судна имеется пробоина, то на эту пробоину накладывают «пластырь» — кусок паруса, который водой прижимается к корпусу судна и не пускает в пробоину воду. Определите силу, с которой прижимается пластырь, если площадь пробоины $0,5 \text{ м}^2$, а глубина, на которой сделана пробоина, 2 м.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

6. Выполните **Упражнение 17** из учебника (стр. 119).

1.

Дано:

$$h = 0,6 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{вода}} =$$

$$\rho_{\text{керосин}} =$$

$$\rho_{\text{ртуть}} =$$

Решение:

Найти:

$$p_{\text{вода}} = ? \quad p_{\text{керосин}} = ?$$

$$p_{\text{ртуть}} = ?$$

Ответ:

2.

Дано:

$$h = 10\,900 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1030 \text{ кг/м}^3$$

Решение:

Найти:

$$p = ?$$

Ответ:

3.

Дано:

$$h = 1 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{вода}} =$$

$$m = 5 \text{ кг}$$

Решение:

Найти:

$$S = ?$$

Ответ:

§ 41. Сообщающиеся сосуды

1. Заполните пропуски.

- а) Сообщающиеся сосуды — это сосуды, _____
между собой.
- б) В сообщающихся сосудах жидкость устанавливается _____

_____, если выполняются условия:

- давление воздуха над жидкостью _____
- жидкость в сообщающихся сосудах _____
- сосуды _____ крышками.

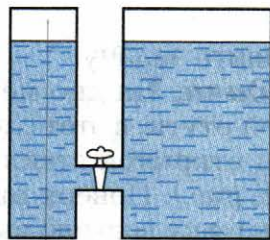
в) Если в сообщающиеся сосуды налиты разные несмешивающиеся жидкости, то в равновесии столб жидкости с меньшей плотностью будет _____ столба жидкости с большей плотностью.

2. Ответьте на вопросы.

1) Справедлив ли закон сообщающихся сосудов в условиях невесомости? _____

На Луне? _____

2) Два сосуда, изображённые на рисунке, наполнены водой до одной и той же высоты. Одинаково ли давление на дно каждого сосуда? _____



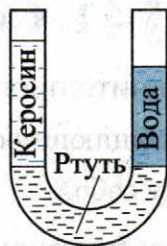
3) Те же два сосуда наполнены: один — водой, другой — керосином, причём уровни жидкости находятся на одной и той же высоте. Одинаково ли давление на дно? _____

Будет ли переливаться жидкость из одного сосуда в другой, если открыть кран? _____

Останутся ли одинаковыми уровни жидкости, если открыть кран? _____

3. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. В сообщающиеся сосуды налиты ртуть, вода и керосин (см. рис.). Какова высота слоя керосина, если высота столба воды равна 20 см, а уровень ртути в обоих сосудах одинаков?



Дано:

(Все данные обязательно переводим в СИ)

$$h_{\text{вода}} = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ (берётся из таблиц плотностей)

$\rho_{\text{керосин}} = 800 \text{ кг/м}^3$ (берётся из таблиц плотностей)

Найти: $h_{\text{керосин}} = ?$

Решение:

Поскольку уровень ртути в сосудах одинаков, давления столбов обеих жидкостей равны:

$$p_{\text{вода}} = p_{\text{керосин}}$$

$$p_{\text{вода}} = g \cdot \rho_{\text{вода}} \cdot h_{\text{вода}}$$

$$p_{\text{керосин}} = g \cdot \rho_{\text{керосин}} \cdot h_{\text{керосин}}$$

$$g \cdot \rho_{\text{вода}} \cdot h_{\text{вода}} = g \cdot \rho_{\text{керосин}} \cdot h_{\text{керосин}}$$

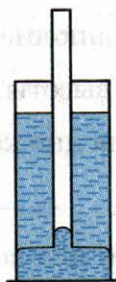
$$h_{\text{керосин}} = \frac{g \cdot \rho_{\text{вода}} \cdot h_{\text{вода}}}{g \cdot \rho_{\text{керосин}}} =$$

$$= \frac{1000 \text{ (кг/м}^3\text{)} \cdot 0,2 \text{ (м)}}{800 \text{ (кг/м}^3\text{)}} = 0,25 \text{ (м)} = 25 \text{ см.}$$

Ответ: 25 см.

4. Решите задачу.

Задача. На дно мензурки налит слой ртути, в этот слой опущен конец открытой стеклянной трубки (см. рис.). Поверх ртути налили в мензурку воды до высоты 27,2 см. До какой высоты поднимется ртуть в стеклянной трубке?



Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

5. Выполните **Упражнение 18** из учебника (стр. 122–124).

1. Выполните устно.

2. Выполните устно.

3. Доказательство:

Обозначим столб воды h_1 , а столб керосина h_2 .

$$p_1 = g \cdot \rho_{\text{вода}} \cdot h_1 \quad (1)$$

$$p_2 = g \cdot \rho_{\text{керосин}} \cdot h_2 \quad (2)$$

Поскольку жидкости находятся в равновесии, $p_1 = p_2$. Далее приравниваем правые части выражений (1) и (2). _____

4. Если правый сосуд шире левого, поверхности жидкости _____

Если левый сосуд шире правого, поверхности жидкости _____

Если сосуды разной формы, поверхности жидкости _____

5.

Дано:

$$h_1 = 40 \text{ см}$$

$$h_2 = 10 \text{ см}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Решение:

Найти:

$$p_1 - p_2 = ?$$

Ответ:

§ 42. Вес воздуха.

Атмосферное давление

1. Дайте определения.

а) Атмосфера — это _____

б) Атмосферное давление — это _____

2. Допишите предложения.

а) Толщина атмосферы — _____ километров.

б) Масса 1 м^3 воздуха при $t = 0^\circ \text{C}$ и нормальном атмосферном давлении: _____

в) Вес 1 м^3 воздуха при $t = 0^\circ \text{C}$ и нормальном атмосферном давлении: _____

3. Ответьте на вопросы.

1) Под колокол воздушного насоса поставлена склянка с водой, закрытая пробкой, сквозь пробку пропущена стеклянная трубка. Почему при выкачивании воздуха из-под колокола из трубки бьёт фонтан воды (см. рис.)?



2) Под колокол насоса помещают склянку, закупоренную пробкой. Почему при выкачивании воздуха из-под колокола пробка из склянки вылетает? _____

4. Ознакомьтесь с решением **Задачи**.

Задача. Площадь поверхности крышки стола около $1,5 \text{ м}^2$. С какой силой на эту поверхность давит воздух? Почему крышка стола не проваливается?

Дано:

$$S = 1,5 \text{ м}^2$$

$p \approx 1000 \text{ гПа}$
(нормальное
атмосферное
давление)

Найти:

$$F = ?$$

Решение:

$$\text{По определению } p = \frac{F}{S}.$$

$$\begin{aligned} \text{Отсюда } F &= p \cdot S = 1000 \text{ (гПа)} \cdot 1,5 \text{ (м}^2\text{)} = \\ &= 100\,000 \text{ (Па)} \cdot 1,5 \text{ (м}^2\text{)} = 150\,000 \text{ (Н)} = \\ &= 150 \text{ кН.} \end{aligned}$$

Ответ: 150 кН. Крышка стола под действием этой силы не проваливается, потому что воздух, согласно закону Паскаля, давит не только сверху, но со всех сторон, в том числе и снизу.

5. Решите задачу.

Задача. Вычислите, с какой силой давит воздух на поверхность стола, имеющего длину 1 м, а ширину 60 см.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

6. Выполните устно **Упражнение 19** из учебника (стр. 126).

7. Выполните **Задание (1)** из учебника (стр. 126).

Длина комнаты $a =$ _____

Ширина комнаты $b =$ _____

Высота комнаты $h =$ _____

Объём комнаты $V = a \cdot b \cdot h =$ _____

Плотность воздуха $\rho_{\text{воздух}} = 1,29 \text{ кг/м}^3$

Масса воздуха в комнате $m = \rho_{\text{воздух}} \cdot V =$ _____

Вес воздуха в комнате $P = m \cdot g =$ _____

§ 43. Почему существует воздушная оболочка Земли

1. Заполните таблицу.

Газы, входящие в состав атмосферы Земли	Количество в атмосфере, %
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. Заполните пропуски.

Молекулы газов, входящих в состав атмосферы, не падают на Землю потому, что _____

При этом они и не улетают от Земли потому, что _____

Таким образом, атмосфера Земли существует благодаря _____

_____ и непрерывному
_____ молекул газов.

3. Допишите предложения.

а) Чтобы оторваться от Земли, молекула должна иметь скорость _____

б) Вторая космическая скорость равна _____

в) Чем выше над поверхностью Земли, тем плотность воздуха _____

г) Давление атмосферы и плотность воздуха у поверхности Земли гораздо _____, чем _____

4. Ответьте на вопрос.

Как будет изменяться объём резинового воздушного шара при его подъёме? Изменение температуры не учитывать. _____

5. Выполните устно **Упражнение 20** из учебника (стр. 129).

§ 44. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли

1. Заполните пропуски.

Опыт, благодаря которому стало возможным измерение атмосферного давления, был придуман в 17 веке итальянским учёным _____

Атмосферное давление равно давлению _____
в трубке Торричелли.

2. Допишите предложения.

а) Атмосферное давление измеряется в _____

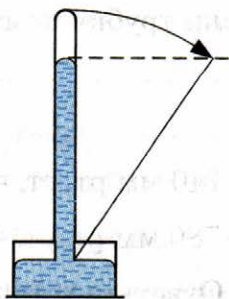
б) Определить атмосферное давление можно, измерив _____

в) Соотношение между миллиметром ртутного столба и паскалем:
1 мм рт. ст. = _____ Па

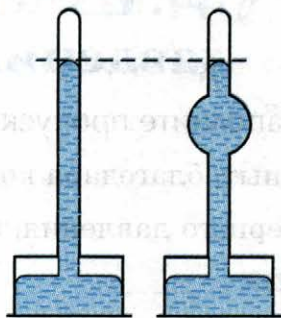
г) Прибор для измерения атмосферного давления называется _____

3. Ответьте на вопросы.

1) Что произойдёт со столбиком ртути, если трубку Торричелли наклонить (см. рис.)? _____



2) Трубка Торричелли в середине раздута в шар. На какой высоте установится уровень ртути, если в прямой трубке, стоящей рядом, ртуть находится на высоте 760 мм (см. рис.)?



4. Выполните **Упражнение 21** из учебника (стр. 131).

1.

Дано:

Решение:

$$p_{\text{атм.}} = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

Ответ:

$$h_{\text{вода}} = ?$$

2.

Дано:

Решение:

$$p_{\text{атм.}} = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$S = 2800 \text{ см}^2$$

Найти:

Ответ:

$$F = ?$$

3. Если трубку поместить в ртуть, то ртуть _____

Если трубку поместить в воду, то вода _____

4. 740 мм рт. ст. = _____ Па = _____ гПа

780 мм рт. ст. = _____ Па = _____ гПа

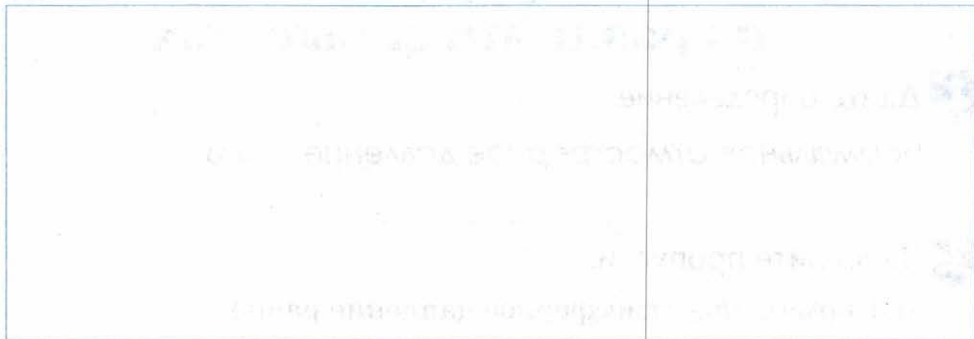
5. Ответьте устно.

§ 45. Барометр-анероид

1. Допишите предложения.

- а) Барометр-анероид отличается от ртутного барометра тем, что _____
- б) Слово «анероид» означает _____
- в) Изменение атмосферного давления связано с изменением _____
- г) Барометр применяется для _____

2. Нарисуйте схему барометра-анероида и подпишите его составные части.



3. Выполните **Упражнение 22** из учебника (стр. 135).

- а) Внешняя шкала барометра-анероида проградуирована в _____

Внутренняя шкала барометра-анероида проградуирована в _____

- б) Цена деления внешней шкалы: _____

Цена деления внутренней шкалы: _____

- в) Показание барометра по внешней шкале: _____

Показание барометра по внутренней шкале: _____

4. Решите задачу.

Задача. Ртутный барометр показывает давление 700 мм рт. ст. С какой силой давит при этом воздух на каждый квадратный сантиметр поверхности?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 46. Атмосферное давление на различных высотах

1. Дайте определение.

Нормальное атмосферное давление — это _____

2. Заполните пропуски.

а) Нормальное атмосферное давление равно

_____ мм рт. ст. = _____ Па = _____ гПа.

б) Чем выше над уровнем моря, тем _____
плотность воздуха и тем _____ давление воздуха.

в) При подъёме на 12 м давление атмосферы уменьшается на

г) Высотомер — это барометр-анероид _____

3. Ответьте на вопрос.

В трубке Торричелли ртуть устанавливается на высоте 760 мм. Как будет изменяться высота этого столба, если с трубкой Торричелли подниматься на вершину горы? _____

4. Ознакомьтесь с решением **Задачи**.

Задача. Лётчик поднялся на высоту 2 км. Как изменилось показание барометра, если плотность воздуха считать равной $1,3 \text{ кг/м}^3$?

Дано:

$$h_2 = 2 \text{ км} = 2000 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{воздух}} = 1,3 \text{ кг/м}^3$$

Решение:

1-й способ. На высоте h_2 атмосферное давление p_2 . На высоте h_1 (в нашем случае — на уровне моря, т.е. $h_1 = 0$) атмосферное давление $p_1 = p_2 + \Delta p$, где Δp — давление столба воздуха высотой Δh ($\Delta h = h_2 - h_1 = h_2$).

Плотность воздуха в столбе высотой Δh можно считать неизменной. Находим:

$$\Delta p = p_2 - p_1 = \rho_{\text{воздух}} \cdot g \cdot \Delta h \approx 1,3 \text{ (кг/м}^3) \cdot 10 \text{ (Н/кг)} \cdot 2000 \text{ (м)} = 26\,000 \text{ (Па)} = 26 \text{ кПа.}$$

Ответ: 26 кПа.

Найти: $\Delta p = ?$

2-й способ (этот способ более быстрый, но менее точный, — так называемый, оценочный).

Из учебника известно, что за каждые 12 м подъёма атмосферное давление уменьшается на 1 мм рт. ст. (или на 1,33 гПа).

$2000 \text{ (м)} : 12 \text{ (м)} \approx 167$ — за 2 км давление уменьшается на 167 мм рт. ст. = 22,2 кПа.

Ответ: 22,2 кПа.

5. Выполните **Упражнение 23** из учебника (стр. 137).

1. Ответьте устно.

2.

Дано:

$$p_1 = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$p_2 = 722 \text{ мм рт. ст.}$$

Решение:

Найти:

$$\Delta h = ?$$

Ответ:

3.

Дано:

$$m = 60 \text{ кг}$$

$$d = 1,6 \text{ м}$$

$$S = 1,6 \text{ м}^2$$

$$p = 101\,300 \text{ Па}$$

Решение:

Найти:

$$F = ?$$

Ответ:

6. Выполните **Задание** из учебника (стр. 137).

Атмосферное давление на первом этаже: _____

Атмосферное давление на последнем этаже: _____

$\Delta p =$ _____

Расстояние между этажами: _____

§ 47. Манометры

1. Допишите предложения.

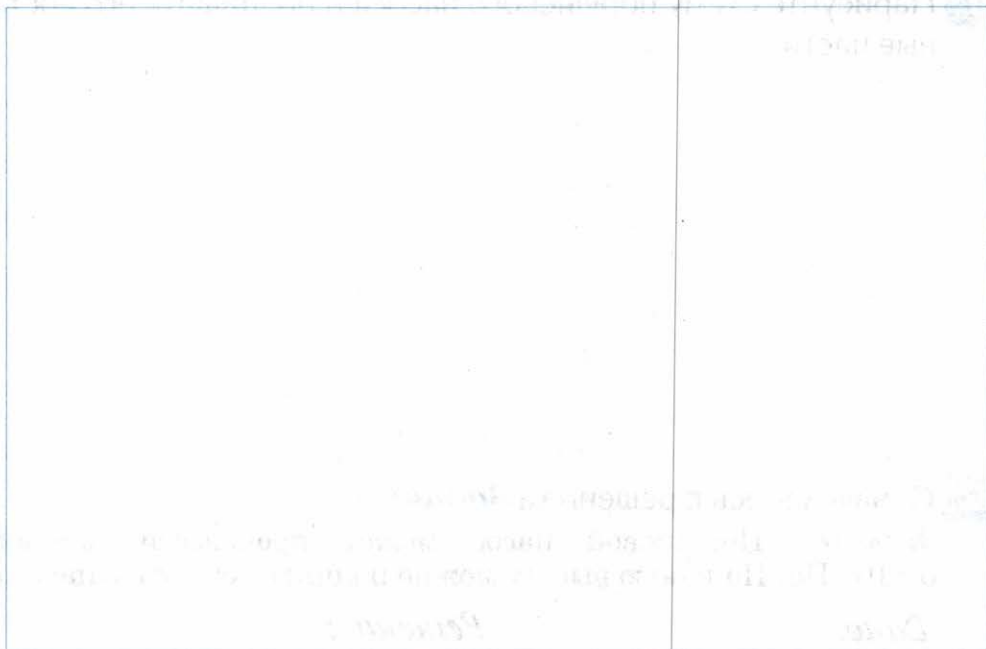
а) Манометры служат для измерения _____

б) Главное отличие барометров от манометров заключается в том, что барометры используются для _____

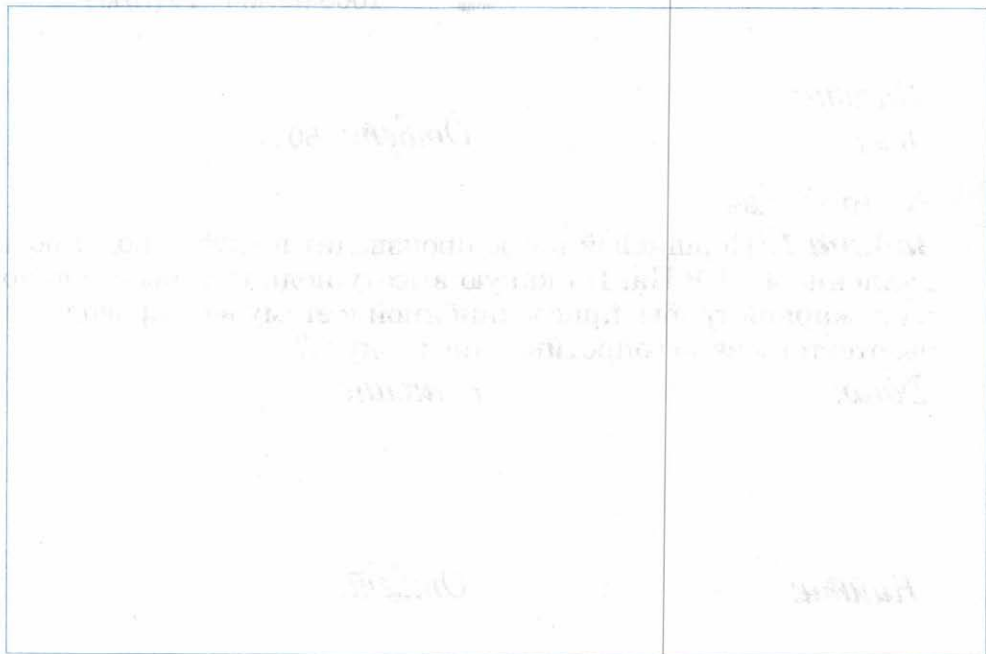
а манометры — для _____

в) Два вида манометров: _____

- 2.** Нарисуйте схему жидкостного манометра и подпишите его составные части.

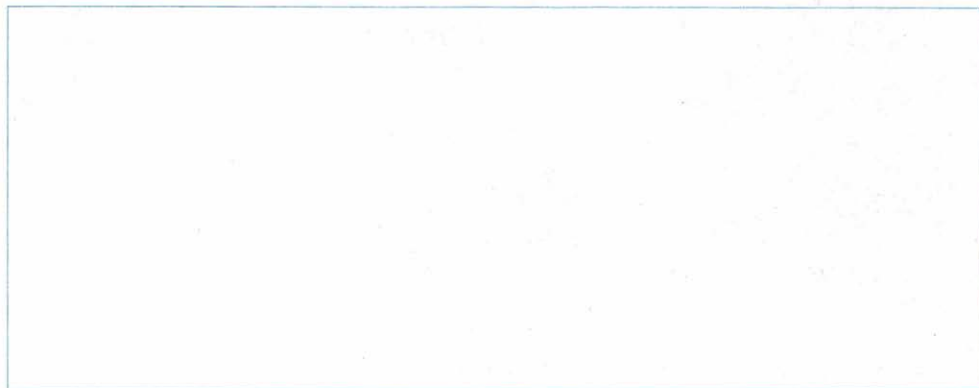


- 3.** Нарисуйте схему металлического манометра и подпишите его составные части.



§ 48. Поршневой жидкостный насос

1. Нарисуйте схему поршневого насоса и подпишите его составные части.



2. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Поршневой насос может произвести давление $5 \cdot 10^5$ Па. На какую высоту можно поднять воду этим насосом?

Дано:

$$p = 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Решение:

$$p = \rho_{\text{вода}} \cdot g \cdot h$$

$$\text{Отсюда } h = \frac{p}{\rho_{\text{вода}} \cdot g} = \frac{5 \cdot 10^5 (\text{Па})}{1000 (\text{кг/м}^3) \cdot 10 (\text{Н/кг})} = 50 \text{ м.}$$

Найти:

$$h = ?$$

Ответ: 50 м.

3. Решите задачи.

Задача 1. Поршневой насос производит в трубах водопровода давление $4 \cdot 10^5$ Па. На какую высоту поднялся бы столб воды из пожарной трубы, присоединённой к этому водопроводу, если бы отсутствовало сопротивление воздуха?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. На уровне моря при помощи всасывающего поршневого насоса можно поднимать воду на высоту до 10 м. На какую высоту можно таким же насосом поднять воду на горе, где давление 600 мм рт. ст.?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

4. Выполните **Упражнение 24** из учебника (стр. 141).

1.

Дано:

Решение:

$$p = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

Ответ:

$$h = ?$$

2.

Дано:

Решение:

$$p = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$\rho_{\text{спирт}} = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{ртуть}} = 13\,600 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$h_{\text{спирт}} = ?$$

Ответ:

$$h_{\text{ртуть}} = ?$$

3. Выполните устно.

§ 49. Гидравлический пресс

1. Заполните пропуски.

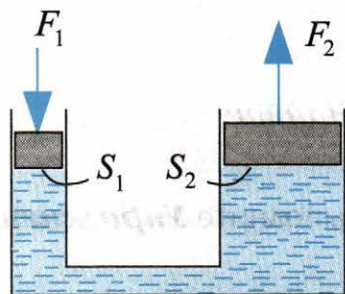
Действие гидравлических машин основано на _____

Сила F_2 , действующая на большой поршень, во столько раз _____

силы F_1 , действующей на малый поршень, во сколько раз площадь большого поршня S_2 _____

площади малого поршня S_1 .

Выигрыш в силе $\frac{F_2}{F_1} =$ _____



2. Допишите предложения.

а) Гидравлический пресс — это гидравлическая машина, служащая для _____

б) Гидравлические прессы используются тогда, когда требуется _____

3. Ознакомьтесь с решениями *Задач*.

Задача 1. Площадь большого поршня прессы 1500 см^2 , а площадь малого 2 см^2 . Определите силу давления, производимую большим поршнем, если на малый действует сила в 100 Н .

Дано:

(Все данные обязательно переводим в СИ.)

$$S_2 = 1500 \text{ см}^2 = 0,15 \text{ м}^2$$

$$S_1 = 2 \text{ см}^2 = 0,0002 \text{ м}^2$$

$$F_1 = 100 \text{ Н}$$

Решение:

Для гидравлического прессы

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

$$\text{Отсюда } F_2 = F_1 \cdot \frac{S_2}{S_1} = \frac{100 \text{ (Н)} \cdot 0,15 \text{ (м}^2\text{)}}{0,0002 \text{ (м}^2\text{)}} = 75\,000 \text{ (Н)} = 75 \text{ кН.}$$

Найти:

$$F_2 = ?$$

Ответ: 75 кН.

Задача 2. С какой силой надо давить на малый поршень гидравлического пресса площадью в 5 см^2 при испытании прессом парового котла на давление в $25 \cdot 10^5 \text{ Па}$?

Дано:

$$S_1 = 5 \text{ см}^2 = 0,0005 \text{ м}^2$$

$$p = 25 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Найти:

$$F_1 = ?$$

Решение:

В гидравлическом прессе давление под малым поршнем такое же, как под большим: $p_1 = p_2 = p$,

$$\text{тогда } p = \frac{F_1}{S_1}, \text{ откуда } F_1 = p \cdot S_1 =$$

$$= 25 \cdot 10^5 (\text{Па}) \cdot 0,0005 (\text{м}^2) = 1250 \text{ Н} = \\ = 1,25 \text{ кН.}$$

Ответ: 1,25 кН.

4. Решите задачи.

Задача 1. Площадь малого поршня пресса в 1000 раз меньше площади большого. Какая сила действует на малый поршень, если сила давления, производимого большим поршнем, составляет 25 000 Н?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Площадь большого поршня 1 м^2 , а площадь малого 1 см^2 . Во сколько раз сила давления на большой поршень больше силы давления на малый, если поршни находятся в равновесии?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. На малый поршень производится давление, равное $5 \cdot 10^5$ Па. С какой силой давит большой поршень, если его площадь 1200 см^2 ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

5. Выполните **Упражнение 25** из учебника (стр. 144).

1.

Дано:

Решение:

$$S_1 = 1,2 \text{ см}^2$$

$$S_2 = 1440 \text{ см}^2$$

$$F_1 = 1000 \text{ Н}$$

Найти:

Ответ:

$$m = ?$$

2.

Дано:

Решение:

$$S_2 = 500 \text{ см}^2$$

$$S_1 = 5 \text{ см}^2$$

$$F_1 = 400 \text{ Н}$$

$$F_2 = 36 \text{ кН}$$

Найти:

Ответ:

$$\frac{F_2}{F_1} = ? \left(\frac{F_2}{F_1} \right)_{\text{max}} = ?$$

3. Ответьте устно.

6. Ответьте на вопрос.

Какова разница в действии гидравлического пресса на Земле и на Луне? _____

§ 50. Действие жидкости и газа на погружённое в них тело

1. Заполните пропуски.

а) На тело, погружённое в жидкость, действует сила, _____
_____ это тело из жидкости.

б) На тело, находящееся в газе, также действует _____
_____ его из газа сила.

в) Формула для вычисления выталкивающей силы:

г) Выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, равна _____
жидкости в _____ погружённого тела.

д) Выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость или газ тело, всегда направлена _____
действующей на это тело силе _____

2. Ответьте на вопрос.

На одну чашку весов поставили стакан с водой и деревянный брусок. Весы уравнили. Затем брусок переложили в стакан с водой, где он стал плавать. Изменилось ли равновесие весов?

3. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Стеклянная пробка объёмом 10 см^3 опущена в керосин. Определите, с какой силой она выталкивается керосином.

Дано:

$$V = 10 \text{ см}^3 = 10^{-5} \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{керосин}} = 800 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$F_{\text{выт}} = ?$$

Решение:

Выталкивающая сила равна весу жидкости в объёме погружённого тела:

$$F_{\text{выт}} = P_{\text{керосин}} = m_{\text{керосин}} \cdot g, \text{ где } m_{\text{керосин}} = \rho_{\text{керосин}} \cdot V,$$

$$F_{\text{выт}} = \rho_{\text{керосин}} \cdot V \cdot g \approx$$

$$\approx 800 \text{ (кг/м}^3) \cdot 10^{-5} \text{ (м}^3) \cdot 10 \text{ (Н/кг)} = 0,08 \text{ Н.}$$

Ответ: $F_{\text{выт}} = 0,08 \text{ Н.}$

4. Решите задачи.

Задача 1. С какой силой выталкивается из речной воды кусок мрамора объёмом 20 см^3 ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Тело выталкивается водой с силой 50 Н . Определите объём погружённого тела.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. На тело человека, погружённого в пресную воду, действует выталкивающая сила, равная 686 Н . Какова будет выталкивающая сила морской воды?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

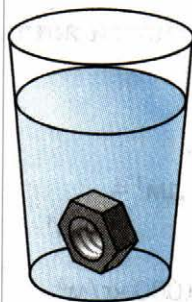
§ 51. Архимедова сила

1. Допишите предложения.

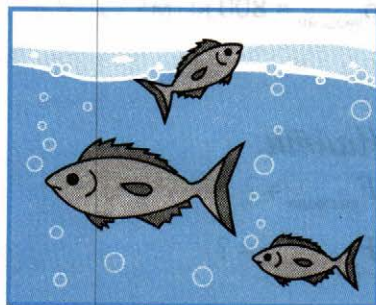
- а) На погружённое в жидкость тело действуют сила тяжести и _____
- б) На тело, целиком погружённое в жидкость, действует выталкивающая сила, равная _____
- в) Выталкивающая сила называется _____
- г) Архимедова сила, действующая на тело, погружённое в жидкость, зависит от _____ и от _____
- д) Архимедова сила определяется по формуле: _____
- е) Вес тела, погружённого в жидкость, меньше веса этого тела в вакууме на величину, равную весу _____

2. Ответьте на вопросы.

- 1) В сосуд с ртутью бросили железную гайку. Утонет или будет плавать гайка? _____



- 2) Сжимая плавательный пузырь, рыба может подниматься и опускаться в воде. Как это можно объяснить? _____



3) Полый металлический шар, почти целиком погружаясь в воду, плавает в холодной воде, а если воду нагреть, то он тонет. Как это можно объяснить? _____

3. Выполните **Упражнение 26** из учебника (стр. 150).

1. При погружении в воду равновесие весов _____

При погружении в спирт равновесие весов _____

Выталкивающая сила зависит от объёма погружённого тела: чем _____ объём погружённого тела, тем _____ архимедова сила.

2. Равновесие весов _____

Выталкивающая сила _____

от плотности жидкости.

3.

Дано:

$$V = 0,1 \text{ дм}^3 =$$

$$= \text{_____} \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{керосин}} = 800 \text{ кг/м}^3$$

Решение:

Найти:

$$F_{\text{выт.вода}} = ?$$

$$F_{\text{выт.керосин}} = ?$$

Ответ:

4.

Дано:

$$V = 2 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{бетон}} = 2300 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$F_{\text{в воздухе}} = ?$$

$$F_{\text{в воде}} = ?$$

Решение:

Чтобы удержать плиту в воздухе, нужно приложить силу, уравновешивающую действующую на плиту силу тяжести, т.е. $F_{\text{в воздухе}}$ должна быть равна по модулю силе тяжести, но противоположно направлена:

$$F_{\text{в воздухе}} = m_{\text{бетон}} \cdot g,$$

$$\text{где } m_{\text{бетон}} = V \cdot \rho_{\text{бетон}} =$$

$$F_{\text{в воздухе}} =$$

Чтобы удержать плиту в воде, тоже нужно приложить силу, уравновешивающую действующую на плиту силу тяжести, но в воде, наряду с силой тяжести, на плиту ещё действует выталкивающая сила F_A (которая равна весу жидкости в объёме плиты), т.е.

$$F_{\text{в воде}} = m_{\text{бетон}} \cdot g - F_A = m_{\text{бетон}} \cdot g - m_{\text{вода}} \cdot g,$$

$$\text{где } m_{\text{вода}} = V \cdot \rho_{\text{вода}} =$$

$$F_{\text{в воде}} =$$

Ответ:

5.

Дано:

$$P_{\text{воздух}} = 20 \text{ Н}$$

$$P_{\text{вода}} = 18,75 \text{ Н}$$

$$\rho_{\text{золото}} = 20\,000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{серебро}} = 10\,000 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$\rho_{\text{короны}} = ?$$

$$m_{\text{золото}} = ?$$

$$m_{\text{серебро}} = ?$$

*Решение:**Ответ:*

6. Ответьте устно.

4. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Тело весит в воздухе 100 Н, а в пресной воде 60 Н. Найдите его плотность.

Дано:

$$P_{\text{тело в воздухе}} = 100 \text{ Н}$$

$$P_{\text{тело в воде}} = 60 \text{ Н}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Решение:

$$\rho_{\text{тело}} = \frac{m_{\text{тело}}}{V_{\text{тело}}}$$

Массу тела находим из формулы веса:

$$P_{\text{тело в воздухе}} = m_{\text{тело}} \cdot g, \text{ откуда } m_{\text{тело}} = \frac{P_{\text{тело в воздухе}}}{g} \approx \frac{100 \text{ (Н)}}{10 \text{ (Н/кг)}} = 10 \text{ кг.}$$

Объём находим из формулы веса тела в воде:

$$P_{\text{тело в воде}} = P_{\text{тело в воздухе}} - F_A,$$

$$F_A = P_{\text{тело в воздухе}} - P_{\text{тело в воде}} = 100 \text{ (Н)} - 60 \text{ (Н)} = 40 \text{ Н.}$$

Мы знаем, что архимедова сила равна весу воды в объёме тела: $F_A = m_{\text{вода}} \cdot g$, где $m_{\text{вода}} = \rho_{\text{вода}} \cdot V_{\text{тело}}$;

$$F_A = \rho_{\text{вода}} \cdot V_{\text{тело}} \cdot g.$$

$$\text{Тогда } V_{\text{тело}} = \frac{F_A}{(\rho_{\text{вода}} \cdot g)} \approx \frac{40 \text{ (Н)}}{(1000 \text{ (кг/м}^3) \cdot 10 \text{ (Н/кг)})} = 0,004 \text{ м}^3.$$

$$\rho_{\text{тело}} = \frac{m_{\text{тело}}}{V_{\text{тело}}} = \frac{10 \text{ (кг)}}{0,004 \text{ (м}^3)} = 2500 \text{ кг/м}^3.$$

Ответ: 2500 кг/м³.

5. Решите задачи.

Задача 1. Кусок мрамора весит в воздухе 0,686 Н, а в чистой воде 0,372 Н. Определите его плотность.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Стекло при погружении в чистую воду стало легче на 49 мН, а при погружении в керосин на 39 мН. Найдите плотность керосина.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 52. Плавание тел

1. Заполните таблицу.

На погружённое в жидкость тело действуют силы:		
направленная вертикально вниз _____ _____	направленная вертикально вверх _____ _____	
При этом, если:		
$F_{\text{тяж}} < F_{\text{А}}$, то тело _____	$F_{\text{тяж}} > F_{\text{А}}$, то тело _____	$F_{\text{тяж}} = F_{\text{А}}$, то тело _____

2. Допишите предложения.

а) Если тело плавает в воде или любой другой жидкости, то вес вытесненной им жидкости равен весу _____

б) Чем _____ плотность тела относительно плотности жидкости, тем _____ часть тела, погружённая в жидкость.

3. Заполните таблицу.

$\rho_t > \rho_{\text{ж}}$	$\rho_t < \rho_{\text{ж}}$	$\rho_t = \rho_{\text{ж}}$
Если плотность погружённого в жидкость тела больше плотности жидкости, то тело в этой жидкости _____ _____	Если плотность погружённого в жидкость тела меньше плотности жидкости, то тело в этой жидкости _____ _____	Если плотность погружённого в жидкость тела равна плотности жидкости, то тело в этой жидкости _____ _____

4. Выполните **Упражнение 27** из учебника (стр. 155).

1. Дайте объяснение устно.

2. Больше плотность жидкости на _____
рисунке, потому что _____

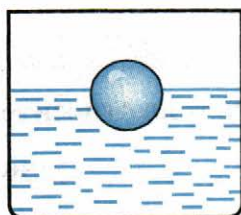
На верхнем рисунке сила тяжести _____

На нижнем рисунке сила тяжести _____

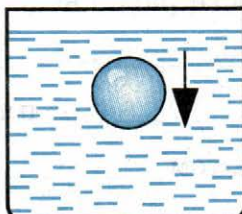
3. Яйцо плавает в солёной воде, но тонет в пресной воде, потому что _____

4.

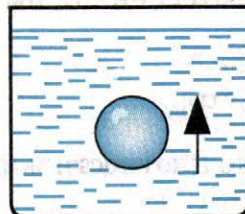
Тело плавает



Тело тонет



Тело всплывает



5. В ртути будут плавать тела, сделанные из _____

В ртути будут тонуть тела, сделанные из _____

6. Лёд в бензине будет _____ ,

в керосине будет _____ ,

в глицерине будет _____ .

5. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Пробка, плотность которой $0,25 \text{ г/см}^3$, плавает на воде. Какая часть пробки погружена в воду?

Дано:

$$\rho_{\text{пр.}} = 0,25 \text{ (г/см}^3\text{)} = \\ = 250 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$\rho_{\text{в.}} = 1000 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

Решение:

Так как пробка плавает, то архимедова сила равна силе тяжести: $F_A = m_{\text{пр.}} \cdot g$;

с другой стороны, $F_A = \rho_{\text{в.}} \cdot g \cdot V_{\text{погр. ч.}}$;

$$F_{\text{тяж. пр.}} = m_{\text{пр.}} \cdot g = \rho_{\text{пр.}} \cdot V_{\text{пр.}} \cdot g.$$

Приравниваем F_A и $F_{\text{тяж. пр.}}$:

$$\rho_{\text{пр.}} \cdot V_{\text{пр.}} \cdot g = \rho_{\text{ж.}} \cdot g \cdot V_{\text{погр. ч.}}$$

$$\frac{V_{\text{погр. ч.}}}{V_{\text{пр.}}} = \frac{\rho_{\text{пр.}}}{\rho_{\text{ж.}}} = \frac{250 \text{ (кг/м}^3\text{)}}{1000 \text{ (кг/м}^3\text{)}} = \frac{1}{4} \text{ часть.}$$

Найти:

$$\frac{V_{\text{погр. ч.}}}{V_{\text{пр.}}} = ?$$

Ответ: $\frac{1}{4}$ часть пробки.

6. Решите задачи.

Задача 1. Плотность дерева $0,5 \text{ г/см}^3$. Определите, какая часть плывущего бревна находится в воде.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Плотность льда $0,9 \text{ г/см}^3$. Что больше: подводная или надводная часть айсберга? Какая часть айсберга находится в воде, какая над водой?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

7. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Пробковый спасательный круг имеет массу 12 кг . При каком максимальном грузе круг ещё может плавать в речной воде?

Дано:

Решение:

$$\rho_{\text{пр.}} = 250 \text{ (кг/см}^3\text{)}$$

$$m = 12 \text{ кг}$$

$$\rho_{\text{в.}} = 1000 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

Так как круг с грузом плавает, то $F_A = F_{\text{тяж.}}$ или

$$F_A = (m + m_{\text{гр.}}) \cdot g.$$

По определению $F_A = \rho_{\text{в.}} \cdot g \cdot V_{\text{погр. ч.}}$ Приравниваем:

$$\rho_{\text{в.}} \cdot g \cdot V_{\text{погр. ч.}} = (m + m_{\text{гр.}}) \cdot g, \text{ откуда}$$

$$m_{\text{гр.}} = \rho_{\text{в.}} \cdot V_{\text{погр. ч.}} - m. \quad (1)$$

По условию груз — максимальный, при котором круг ещё плавает, но при этом круг уже полностью погружён в воду, т.е. $V_{\text{погр. ч.}} = V$.

Найти:

$$m_{\text{гр.}} = ?$$

Тогда можно найти V из определения плотности:

$$\rho_{\text{пр.}} = \frac{m}{V}, \quad V = \frac{m}{\rho_{\text{пр.}}}$$

Подставим в (1):

$$m_{\text{гр.}} = \rho_{\text{в.}} \cdot \frac{m}{\rho_{\text{пр.}}} - m = \frac{1000 \text{ (кг/м}^3\text{)} \cdot 12 \text{ (кг)}}{250 \text{ (кг/м}^3\text{)}} - 12 \text{ (кг)} = 36 \text{ кг.}$$

Ответ: 36 кг.

8. Решите задачи.

Задача 3. Почему не умеющий плавать может свободно удержаться на воде на надувном круге, объём которого около $2,5 \text{ дм}^3$, между тем как масса человека составляет около 70 кг ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4*. Для погружения в воду куска воска массой $4,9 \text{ г}$ к нему привязали металлическую гайку, которая весит в воде 98 мН . Общий вес воска с гайкой в воде $78,4 \text{ мН}$. Найдите плотность воска.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 53. Плавание судов

1. Дайте определения.

- а) Осадка — это _____
- б) Ватерлиния — это _____
- в) Водоизмещение — это _____
- г) Грузоподъёмность — это _____

2. Допишите предложения.

- а) Вес воды, вытесненной погружённой частью судна, равен весу _____
- б) Водоизмещение судна равно _____
- в) Чтобы вычислить грузоподъёмность судна, нужно из водоизмещения вычесть _____

3. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Баржа, плывущая по реке, имеет площадь 600 м^2 . На неё поместили груз, после чего осадка баржи увеличилась на 30 см. Найдите массу груза, помещённого на баржу.

Дано:

$$S = 600 \text{ м}^2$$

$$\Delta h = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

Решение:

$$\text{Без груза: } mg = F_{A1} \text{ или } mg = \rho_{\text{в}} \cdot g \cdot V \quad (1)$$

$$\text{С грузом: } (m + \Delta m) g = F_{A2} \text{ или}$$

$$(m + \Delta m) \cdot g = \rho_{\text{в}} \cdot g \cdot (V + \Delta V) \quad (2)$$

Вычтем из (2) уравнение (1):

$$\Delta m = \rho_{\text{в}} \cdot \Delta V = \rho_{\text{в}} \cdot S \cdot \Delta h = 1000 \text{ (кг/м}^3\text{)} \cdot 600 \text{ (м}^2\text{)} \cdot 0,3 \text{ (м)} = 180 \text{ т.}$$

Найти:

$$\Delta m = ?$$

Ответ: 180 т.

4. Решите задачи.

Задача 1. Трактор заехал на прямоугольный паром длиной 5 м и шириной 4 м. Паром при этом погрузился в воду на 5 см. Найдите массу трактора.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Судно имеет водоизмещение в 50 000 т. Какова масса воды, вытесненной судном?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. Масса танка-амфибии около 2 т. Каков должен быть объём погружённой в воду части танка, чтобы танк мог плавать на воде?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

5. Выполните **Упражнение 28** из учебника (стр. 157).

1. Ответьте устно.

2.

Дано:

Решение:

$$F_{\text{тяж}} = 100\,000 \text{ кН}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти: $V_{\text{вода}} = ?$

Ответ:

3.

Дано:

Решение:

$$S = 8 \text{ м}^2$$

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\Delta h = 20 \text{ см} =$$

Найти: $P = ?$

Ответ:

§ 54. Воздухоплавание

1. Заполните пропуски.

а) Чтобы воздушный шар взлетел, действующая на него выталкивающая сила F_A должна быть _____

силы тяжести $F_{\text{тяж}}$.

б) Чтобы выяснить, какой груз может поднять воздушный шар, надо определить _____

в) Разновидности воздушных шаров: _____

2. Ознакомьтесь с решением **Задачи**.

Задача. Воздушный шар объёмом 1500 м^3 наполнен водородом. Оболочка и гондола имеют массу 250 кг . Может ли этот шар поднять трёх пассажиров по 65 кг каждый?

Дано:

$$V = 1500 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{H}} = 0,09 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$\rho_{\text{возд.}} = 1,29 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$m_{\text{об.}} = 250 \text{ кг}$$

$$m_{\text{пас.}} = 3 \cdot 65 \text{ кг} = 195 \text{ кг}$$

Найти:

$$F_{\text{под.}} = ?$$

Решение:

$$F_{\text{под.}} = F_{\text{А}} - P_{\text{ш}}$$

Выталкивающая сила, действующая на шар:

$$F_{\text{А}} = \rho_{\text{возд.}} \cdot g \cdot V \approx 19\,350 \text{ Н.}$$

Далее обратите внимание на важный вопрос: в условии дана масса оболочки с гондолой; входит ли сюда масса водорода, наполняющего шар? В задаче об этом ничего не сказано, поэтому мы сами можем сделать выбор.

1-й вариант:

Примем, что масса оболочки включает массу водорода в шаре, тогда вес шара с гондолой и пассажирами:

$$P_{\text{ш}} = (m_{\text{об.}} + m_{\text{пас.}}) \cdot g \approx (250 \text{ (кг)} + 195 \text{ (кг)}) \cdot 10 \text{ (Н/кг)} = 4450 \text{ Н.}$$

Подъемная сила

$$F_{\text{под.}} = \rho_{\text{возд.}} \cdot g \cdot V - (m_{\text{об.}} + m_{\text{пас.}}) \cdot g = 19\,350 \text{ (Н)} - 4450 \text{ (Н)} = 14,9 \text{ кН.}$$

Ответ: может поднять.

2-й вариант:

Примем, что масса водорода не входит в массу оболочки с гондолой, тогда вес шара с пассажирами и водородом:

$$P_{\text{ш}} = (m_{\text{об.}} + m_{\text{пас.}} + m_{\text{H}}) g = (m_{\text{об.}} + m_{\text{пас.}} + \rho_{\text{H}} \cdot V) g \approx \\ \approx (250 \text{ (кг)} + 195 \text{ (кг)} + 0,09 \text{ (кг/м}^3\text{)} \cdot 1500 \text{ (м}^3\text{)}) \cdot 10 \text{ (Н/кг)} = 5800 \text{ Н.}$$

$$\text{Подъемная сила } F_{\text{под.}} = F_{\text{А}} - P_{\text{ш}} \approx 19\,350 \text{ (Н)} - 5800 \text{ (Н)} = 13\,550 \text{ Н} = 13,55 \text{ кН.}$$

Ответ: может поднять.

3. Решите задачи.

Задача 1. Какова подъемная сила дирижабля, наполненного водородом, если его объем 2460 м^3 ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Резиновый шар объёмом в 100 дм^3 наполнен водородом. Какова его подъёмная сила?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. Один из первых конструкторов управляемого аэростата Сантос Дюмон построил шар объёмом 113 м^3 и массой со всем оборудованием $27,5 \text{ кг}$. Мог ли на таком шаре подняться Сантос Дюмон, если его масса была равна 52 кг ? Шар был наполнен водородом.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

4. Выполните устно **Упражнение 29** из учебника (стр. 160–161).

§ 55. Механическая работа. Единицы работы

1. Дайте определение.

Механическая работа — это физическая величина, _____

2. Допишите предложения.

а) Механическая работа совершается только в тех случаях, когда на тело _____ и тело _____

б) Механическая работа вычисляется по формуле: _____, где A — _____

F — _____

S — _____

в) Единица измерения работы — _____

3. Заполните таблицу.

Условия	Знак работы
Сила направлена в ту же сторону, куда движется тело	
Сила направлена противоположно движению тела	
Сила направлена перпендикулярно движению тела	

4. Выразите в джоулях.

2 кДж = _____

0,4 мДж = _____

200 мДж = _____

5. Выполните **Упражнение 30** из учебника (стр. 166–167).

1. Ответьте устно.

2. Ответьте устно.

3.

Дано:

Решение:

$$m = 2500 \text{ кг}$$

$$h = 12 \text{ м}$$

Найти:

$$A = ?$$

Ответ:

4.

Дано:

Решение:

$$m = 20 \text{ т} =$$

$$h = 120 \text{ см} =$$

Найти:

$$A = ?$$

Ответ:

6. Решите задачи.

Задача 1. Носильщик равномерно поднял груз массой 30 кг на высоту 0,5 м. Какую работу он совершил?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Насос каждую секунду подаёт 20 л воды на высоту 10 м. Какую механическую работу производит насос за 1 минуту?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. Ящик тянут по горизонтальной поверхности с помощью верёвки. Верёвка натянута горизонтально, сила натяжения верёвки равна 20 Н. Определите работу силы натяжения при перемещении ящика на расстояние 15 м.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4. На какую высоту можно поднять ведро воды (12 л), совершив работу 588 Дж?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 5*. Пильщик силой 100 Н продвигает пилу на расстояние 50 см, причём с каждым размахом пила углубляется на 3 мм. Какую работу нужно совершить, чтобы распилить бревно толщиной 30 см?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 56. Мощность. Единицы мощности

1. Заполните пропуски.

а) Мощность характеризует _____ выполнения работы.

б) Мощность вычисляется по формуле: _____ ,
где A — _____
 t — _____

в) Единица измерения мощности — _____

1 Вт = _____

г) Зная мощность механизма, можно определить выполненную им _____ по формуле: _____ ,
где N — _____
 A — _____
 t — _____

2. Выполните **Упражнение 31** из учебника (стр. 170–171).

1. 2500 Вт = _____ кВт = _____ МВт;

100 Вт = _____ кВт = _____ МВт;

$$5 \text{ кВт} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Вт};$$

$$2,3 \text{ кВт} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Вт};$$

$$0,3 \text{ кВт} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Вт};$$

$$0,05 \text{ МВт} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Вт};$$

$$0,001 \text{ МВт} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Вт}.$$

2.

Дано:

Решение:

$$m = 500 \text{ т}$$

$$h = 22 \text{ м}$$

$$t = 10 \text{ мин}$$

Найти:

$$N = ?$$

Ответ:

3.

Дано:

Решение:

$$t = 2 \text{ ч}$$

$$n = 10\,000$$

$$A = 40 \text{ Дж}$$

Найти:

$$N = ?$$

Ответ:

4.

Дано:

Решение:

$$N = 100 \text{ кВт}$$

$$t = 20 \text{ мин}$$

Найти:

$$A = ?$$

Ответ:

5.

Дано:

$$V = 30 \text{ м}^3$$

$$h = 6 \text{ м}$$

$$t = 1 \text{ ч}$$

$$\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$N = ?$$

Решение:

Ответ:

6.

Дано:

$$m = 125 \text{ кг}$$

$$h = 70 \text{ см} =$$

$$t = 0,3 \text{ с}$$

Решение:

Найти:

$$N = ?$$

Ответ:

3. Решите задачи.

Задача 1. Автомобиль, развивая мощность 29,4 кВт, перевёз груз за 20 мин. Какую работу совершил автомобиль?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. В шахте на глубине 100 м каждую минуту собирается 45 м³ воды. Определите мощность насоса для откачки этой воды.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3*. Максимальная мощность, развиваемая двигателем, установленным на мопеде, равна 880 Вт. Определите силу сопротивления при скорости 36 км/ч.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 57. Простые механизмы

1. Дайте определение.

Механизмы — это _____

2. Допишите предложения.

а) Простые механизмы: _____

и _____

б) Разновидности рычага: _____ и _____

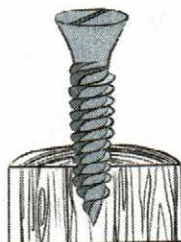
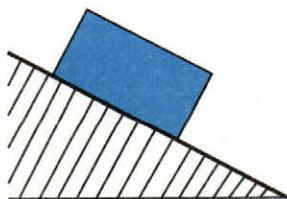
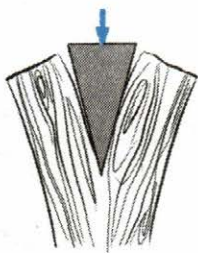
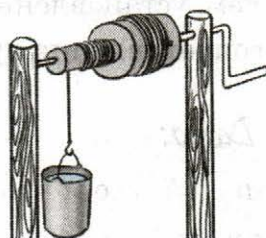
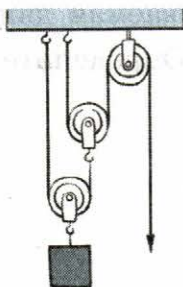
в) Разновидности наклонной плоскости: _____

и _____

г) Простые механизмы служат для увеличения действующей на тело _____ ,

т.е. для получения _____ в силе.

3. Рассмотрите рисунки и напишите под каждым, что это за механизм.



§ 58. Рычаг.

Равновесие сил на рычаге

1. Дайте определения.

а) Рычаг — это _____

б) Плечо силы — это _____

в) Правило (условие) равновесия рычага: _____

2. Заполните пропуски.

а) Правило рычага можно записать в виде формулы:

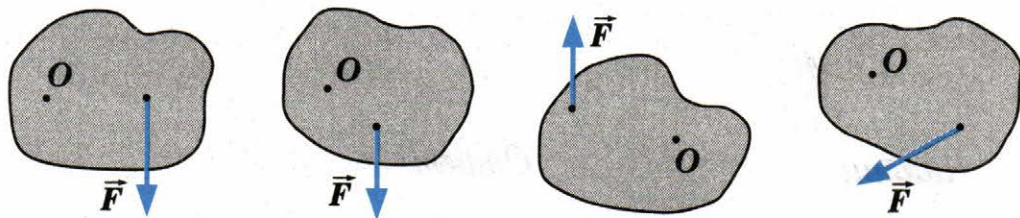
где F_1 и F_2 — _____

l_1 и l_2 — _____

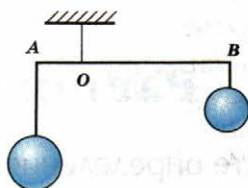
б) Для того чтобы меньшей силой уравновесить большую силу, надо плечо меньшей силы сделать _____ плеча большей силы.

3. Решите задачи.

Задача 1. Покажите плечо силы в каждом из случаев, изображённых на рисунке.



Задача 2. На невесомом рычаге уравновешены шары массой 8 кг и 2 кг соответственно (см. рис.). Как соотносятся длины плеч этого рычага?



Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. На невесомом рычаге уравновешены шары. Масса большего шара 2,5 кг. Отношение плеч рычага равно 1 : 5. Найдите массу меньшего шара.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 4. Плечи рычага 10 см и 30 см. Меньшая сила, действующая на рычаг, 5 Н. Найдите большую силу.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 5. На каком расстоянии от точки опоры надо приложить силу в 1 Н, чтобы уравновесить силу 4,5 Н, действующую на рычаг и имеющую плечо длиной 15 см?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 59. Момент силы

1. Дайте определения.

а) Момент силы — это _____

б) Правило моментов: _____

2. Допишите предложения.

а) Формула момента силы: _____ ,

где F — _____

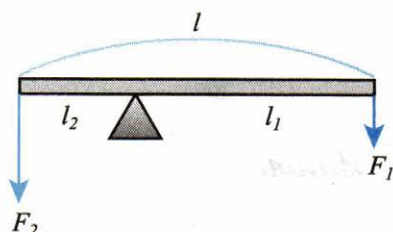
l — _____

б) Формула правила моментов: _____

в) Момент силы измеряется в _____

3. Ознакомьтесь с решением **Задачи**.

Задача. На концах рычага действуют силы в 2 Н и 8 Н. Расстояние между точками приложения сил 1 м. Где находится точка опоры, если рычаг находится в равновесии?



Дано:

$$F_1 = 2 \text{ Н}$$

$$F_2 = 8 \text{ Н}$$

$$l = 1 \text{ м}$$

Найти:

$$l_1 = ?$$

$$l_2 = ?$$

Решение:

Так как рычаг находится в равновесии, то

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{8 \text{ Н}}{2 \text{ Н}} = 4$$

Выразим $l_1 = 4 \cdot l_2$

$$l = l_1 + l_2 = 4l_2 + l_2 = 5l_2$$

$$l_2 = \frac{l}{5} = 0,2 \text{ м}$$

$$l_1 = 0,8 \text{ м.}$$

Ответ: $l_1 = 0,8 \text{ м}, l_2 = 0,2 \text{ м.}$

4. Решите задачи.

Задача 1. Плечо силы, равной 5 Н, равно 0,4 м. Найдите момент этой силы.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Как изменится момент силы, если силу уменьшить в 2 раза, а плечо увеличить в 3 раза?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 60. Рычаги в технике, быту и природе

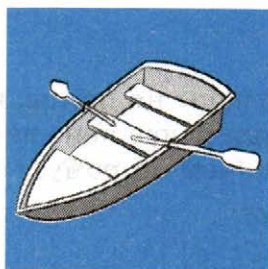
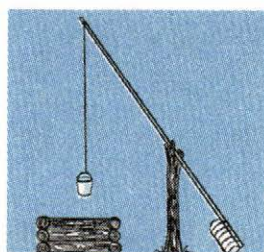
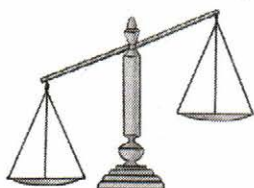
1. Допишите предложения.

а) Для выигрыша в силе применяются инструменты, действующие как _____

б) В основе действия таких инструментов лежит правило _____

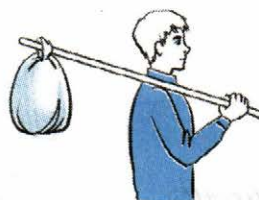
в) Примеры применения рычагов: _____

2. Укажите на каждом рисунке точку опоры, точки приложения сил и плечи сил.



3. Решите задачи.

Задача 1. Определите, с какой силой давит палка на плечо человека, несущего на конце палки груз массой 5 кг, если длина конца палки от плеча до кисти руки 40 см, а от плеча до груза 60 см (см. рис.). Массу палки не учитывать.



Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Двое рабочих на шесте длиной 1,5 м несут груз массой 90 кг. Груз находится на расстоянии 0,5 м от плеча первого рабочего, а от плеча другого — 1 м. Одинаково ли легко нести груз каждому рабочему? При решении задачи нужно считать, что плечо одного из рабочих является точкой опоры рычага. Действующие на рычаг силы: вес груза и усилие второго рабочего для удержания конца палки.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. Два человека несут ведро воды на палке, продетой через ручку ведра. В каком месте палки подвешено ведро, если первому в полтора раза труднее нести, чем второму?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

4. Выполните **Упражнение 32** из учебника (стр. 180–181).

1.–3. Ответьте устно.

4.

Дано:

Решение:

$$p = 12 \cdot p_{\text{атм}} =$$

$$S = 3 \text{ см}^2$$

$$l_1 =$$

$$l_2 =$$

Найти:

Ответ:

$$m = ?$$

5.

Дано:

Решение:

$$m_1 = 1000 \text{ кг}$$

$$l_1 = 3 \text{ м (из рисунка)}$$

$$l_2 = 7,2 \text{ м (из рисунка)}$$

Найти:

Ответ:

$$m_2 = ?$$

§ 61. Применение правила равновесия рычага к блоку

1. Допишите предложения.

а) Неподвижный блок — это блок, ось которого _____

б) Подвижный блок — это блок, ось которого _____

в) Неподвижный блок не даёт _____,
но позволяет _____

г) Подвижный блок даёт _____

2. Решите задачи.

Задача 1. Может ли человек массой 75 кг поднять и удерживать груз массой 85 кг при помощи неподвижного блока?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. С какой силой действует на пол рабочий массой 65 кг, равномерно поднимая на неподвижном блоке груз массой 40 кг?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. При помощи неподвижного блока подняли груз на высоту 2 м. Какой путь прошёл свободный конец каната?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 62. Равенство работ при использовании простых механизмов.

«Золотое правило» механики

1. Дайте определение.

«Золотое правило» механики: _____

2. Заполните пропуски.

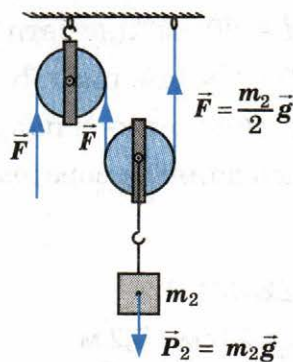
а) Используя рычаг, мы выигрываем в _____,

но проигрываем в _____

б) Ни один механизм не даёт выигрыша в _____

3. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Верёвка может выдерживать груз массой 200 кг. Можно ли при помощи блоков поднимать на данной верёвке груз массой 400 кг? Как это сделать?



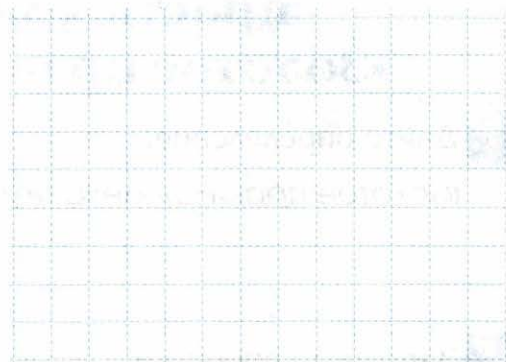
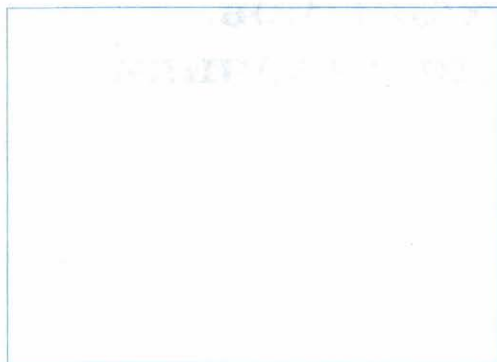
Решение:

Верёвка выдерживает максимальный вес груза: $P_1 = m_1 g \approx 2 \text{ кН}$. Нам надо поднять груз весом $P_2 = m_2 g \approx 400 \text{ (кг)} \cdot 10 \text{ (Н/кг)} = 4 \text{ кН}$. Для этого используем подвижный блок, который даёт выигрыш в силе в 2 раза. Для удобства подъёма можно добавить неподвижный блок.

Ответ: при использовании подвижного блока верёвка выдержит.

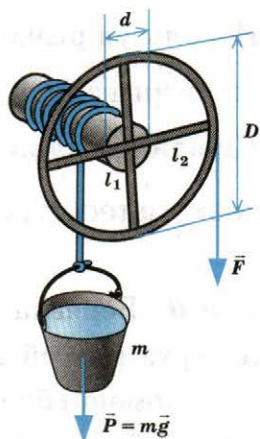
4. Решите задачу.

Задача 1. Может ли человек при помощи блоков поднять груз массой 300 кг, прилагая силу 490 Н? Как это сделать?



5. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Диаметр вала ворота $d = 20$ см, диаметр колеса ворота $D = 2$ м (см. рис.). Какой выигрыш в силе можно получить, пользуясь данным воротом?



Дано:

$$d = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$D = 2 \text{ м}$$

Решение:

Согласно правилу рычага: $\frac{F}{P} = \frac{l_1}{l_2}$.

$$l_1 = \frac{d}{2} = 0,1 \text{ м}; l_2 = \frac{D}{2} = 1 \text{ м}.$$

$$\frac{F}{P} = \frac{0,1 \text{ м}}{1 \text{ м}} = \frac{1}{10} \text{ — выигрыш в силе — в 10 раз.}$$

Т.е. поднять ведро можно с помощью ворота, действуя силой в 10 раз меньше веса ведра.

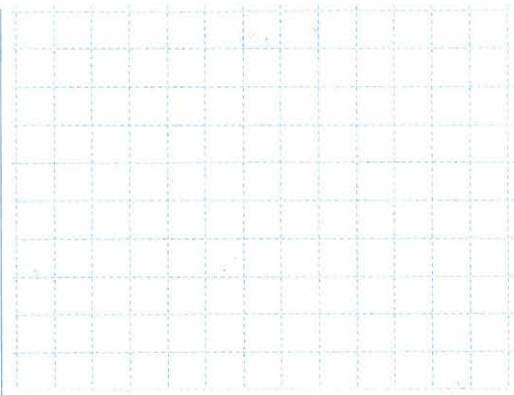
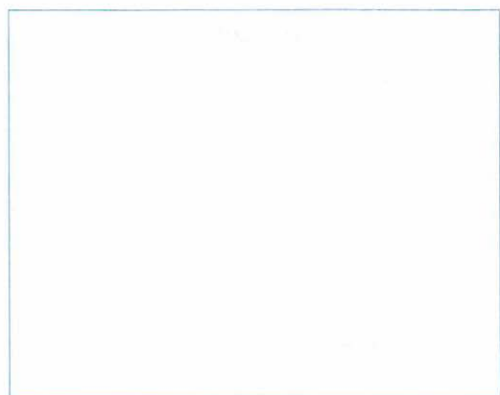
Найти:

$$\frac{F}{P} = ?$$

Ответ: в 10 раз.

6. Решите задачу.

Задача 2. Как построить ворот, чтобы при его помощи можно было получить выигрыш в силе в 5 раз?



7. Выполните **Упражнение 33** из учебника (стр. 185).

1.

Дано:

Решение:

$$h = 1,5 \text{ м}$$

Найти:

$$s = ?$$

Ответ:

2.

Дано:

Решение:

$$h = 7 \text{ м}$$

$$F = 160 \text{ Н}$$

$$P_{\text{блок}} = 0$$

$$F_{\text{тр}} = 0$$

Найти:

$$A = ?$$

Ответ:

3. Ответьте устно.

4. Нарисуйте схематично соединения подвижных и неподвижных блоков для выигрыша в силе:

в 4 раза

в 6 раз

--	--

5.

Дано:

Решение:

$$h = 7 \text{ м}$$

$$F = 160 \text{ Н}$$

$$P_{\text{блок}} = 20 \text{ Н}$$

$$F_{\text{тр}} = 0$$

Найти:

$$A = ?$$

Ответ:

§ 63. Центр тяжести тела

1. Дайте определение.

Центр тяжести тела — это _____

2. Допишите предложения.

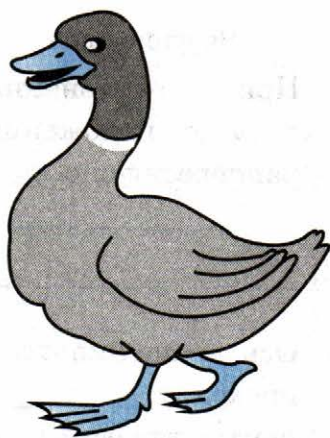
а) Центр тяжести тела в любом положении тела находится _____

б) Центр тяжести тела может измениться, только если изменится расположение _____

3. Ответьте на вопросы.

1) Перемещается ли центр тяжести корабля, когда груз из трюма переносят на палубу? Если перемещается, то куда? _____

2) Почему утки ходят переваливаясь? _____



3) На грузовом автомобиле нужно перевезти несколько ящиков. Одни ящики пустые, другие — с гвоздями. Как следует разместить ящики, чтобы грузовик обладал большей устойчивостью? _____

4) Почему удобнее нести два ведра с водой, чем одно? _____

5) Почему воз с сеном менее устойчив, чем телега без сена? _____

§ 64. Условия равновесия тел

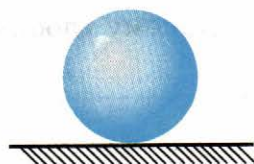
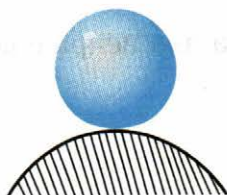
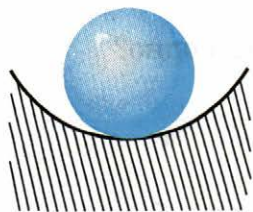
1. Дайте определение.

Статика — это _____

2. Заполните таблицу.

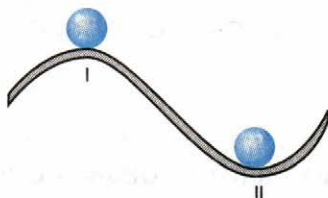
Виды равновесия		
Устойчивое	Неустойчивое	Безразличное
При отклонении тела от положения равновесия оно _____ _____	При отклонении тела от положения равновесия оно _____ _____	При отклонении тела от положения равновесия оно _____ _____
Ось вращения тела проходит _____ центра тяжести тела	Ось вращения тела проходит _____ центра тяжести тела	Ось вращения тела проходит _____ центр тяжести тела
При выведении тела из равновесия центр тяжести _____ _____	При выведении тела из равновесия центр тяжести _____ _____	При выведении тела из равновесия центр тяжести _____ _____

3. Рассмотрите рисунки и подпишите под каждым, какой это вид равновесия.



4. Ответьте на вопросы.

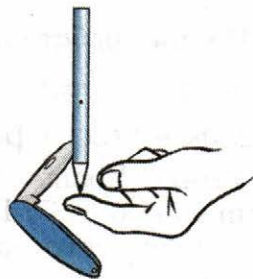
1) На рисунке изображён однородный шар в двух равновесных положениях. Каков вид равновесия шара в положениях I и II?



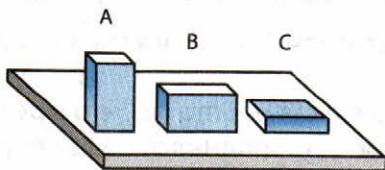
2) Каково равновесие неоднородного шара в положениях, изображённых на рисунке (окрашенная половина шара изготовлена из более плотного вещества)?



3) В каком положении равновесия находится карандаш на рисунке? Почему?



4) Какое положение кирпича, изображённого на рисунке, самое устойчивое? Наименее устойчивое? Почему?



§ 65. Коэффициент полезного действия механизма

1. Дайте определение.

Коэффициент полезного действия (КПД) — это _____

2. Допишите предложения.

а) Коэффициент полезного действия определяется по формуле:

где η — _____

$A_{\text{п}}$ — _____

$A_{\text{з}}$ — _____

б) Полная (затраченная) работа — это работа, совершённая _____

в) Полезная работа — это работа по _____

г) Полная работа $A_{\text{з}}$ всегда _____
полезной работы $A_{\text{п}}$.

3. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Ковш экскаватора приводится в движение мотором мощностью 14,7 кВт. Ковш за час поднял 500 т земли на высоту 2 м. Вычислите коэффициент полезного действия ковша экскаватора.

Дано:

$$N = 14,7 \text{ кВт} = \\ = 14\,700 \text{ Вт}$$

$$t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$$

$$m = 500 \text{ т} = \\ = 500\,000 \text{ кг}$$

$$h = 2 \text{ м}$$

Решение:

По определению $\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100 \%$.

Затраченная работа (та, что совершил экскаватор):

$$A_{\text{з}} = N \cdot t.$$

Полезная работа (то, что в результате произошло с грузом — он поднялся на высоту 2 м): $A_{\text{п}} = mgh$.

$$\text{Тогда } \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} = \frac{mgh}{Nt} \approx \frac{500\,000 \text{ (кг)} \cdot 10 \text{ (Н/кг)} \cdot 2 \text{ (м)}}{14\,700 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}} \approx 0,19.$$

$$\eta = 0,19 \cdot 100 \% = 19 \%.$$

Найти: $\eta = ?$

Ответ: 19 %.

4. Решите задачи.

Задача 1. Паровая машина поднимает молот массой 500 кг 120 раз в минуту на высоту 60 см. Мощность машины 8,82 кВт. Определите коэффициент полезного действия.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Для равномерного подъёма груза массой 3 т на высоту 5 м совершена работа 256,8 кДж. Какая работа пошла на преодоление силы сопротивления? Каков коэффициент полезного действия механизма?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

5. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Моторы электровоза при движении со скоростью 72 км/ч потребляют мощность 3150 кВт. Определите силу тяги моторов, если КПД моторов и передающих механизмов 55%.

Дано:

$$v = 72 \text{ (км/ч)} =$$

$$= \frac{72\,000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 20 \text{ м/с}$$

$$N = 3150 \text{ кВт} =$$

$$= 3\,150\,000 \text{ Вт}$$

$$\eta = 55\%$$

Найти:

$$F = ?$$

Решение:

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100\% \text{ или } \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} = 0,55.$$

$$\text{Затраченная электровозом работа: } A_{\text{з}} = N \cdot t.$$

Полезная работа $A_{\text{п}} = F \cdot s$, где s — расстояние, пройденное электровозом.

$$\text{Тогда } \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} = \frac{F \cdot s}{N \cdot t}, \text{ но } \frac{s}{t} \text{ — это скорость } v.$$

$$\text{Преобразуем выражение: } \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} = \frac{F \cdot v}{N}.$$

$$\text{Отсюда } F = \frac{N \cdot \left(\frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}}\right)}{v} = \frac{3\,150\,000 \text{ (Вт)} \cdot 0,55}{20 \text{ (м/с)}} \approx$$

$$\approx 86,6 \text{ кН.}$$

Ответ: 86,6 кН.

6. Решите задачу.

Задача 3. Коэффициент полезного действия насоса, приводимого в движение мотором мощностью 7,36 кВт, равен 45%. Сколько полезной работы произведёт этот насос за один час?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

§ 66. Энергия

1. Дайте определение.

Энергия — это _____

2. Заполните пропуски.

а) Любое движущееся тело может совершить _____

б) Поднятое над землёй тело может совершить _____

в) Упруго деформированное тело, распрямляясь, может совершить _____

г) Если тело может совершить _____, то оно обладает _____

д) Энергия измеряется в _____

е) Если тело может совершить большую _____, то говорят, что оно обладает большой _____

ж) Если тело совершило работу, то его энергия _____

з) Изменение энергии равно совершённой _____

3. Ответьте на вопросы.

1) Обладает ли энергией заведённая пружина часов? _____

2) На земле лежит кирпич. Обладает ли он энергией? _____

3) Обладает ли энергией неподвижно висящая на крыше сосулька? _____

4) Обладает ли энергией медленно катящийся по траве мяч? _____

5) Тело совершило работу. Изменилась ли при этом его энергия? _____

Если изменилась, то как (увеличилась или уменьшилась)? _____

6) Энергия тела при совершении работы уменьшилась на 12 Дж. Какую работу совершило тело? _____

§ 67. Потенциальная и кинетическая энергия

1. Дайте определения.

а) Потенциальная энергия — это _____

б) Кинетическая энергия — это _____

2. Допишите предложения.

а) Формула для определения потенциальной энергии:

_____ ,

где g — _____

m — _____

h — _____

б) Формула для определения кинетической энергии:

_____ ,

где m — _____

v — _____

в) Примеры тел, обладающих потенциальной энергией: _____

г) Примеры тел, обладающих кинетической энергией: _____

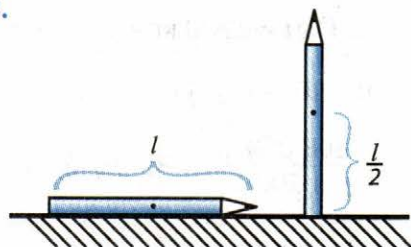
3. Ответьте на вопросы.

1) При каком условии два тела разной массы, поднятые на разную высоту, будут обладать одинаковой потенциальной энергией? _____

2) Могут ли два тела разной массы обладать одной и той же кинетической энергией? _____

4. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Карандаш массой 30 г и длиной 20 см лежит на поверхности стола. Насколько изменится потенциальная энергия карандаша, если его поставить вертикально?



Дано:

$$m = 30 \text{ г} = 0,03 \text{ кг}$$

$$l = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

Решение:

Пока карандаш лежит на столе, он обладает потенциальной энергией E_1 относительно земли. Когда стоит вертикально, его потенциальная энергия $E_2 = E_1 + \Delta E_{\text{п}}$.

$\Delta E_{\text{п}}$ появляется за счёт поднятия центра тяжести карандаша на высоту $\frac{l}{2}$, тогда

$$\Delta E_{\text{п}} = mg \cdot \Delta h = mg \cdot \frac{l}{2} \approx$$

Найти:

$$\Delta E_{\text{п}} = ?$$

$$\approx 0,03 \text{ (кг)} \cdot 10 \text{ (Н/кг)} \cdot 0,1 \text{ (м)} = 0,03 \text{ Дж.}$$

Ответ: $\approx 0,03 \text{ Дж.}$

5. Решите задачу.

Задача 1. На какую высоту следует поднять тело массой 2 кг, чтобы его потенциальная энергия возросла на 19,6 Дж?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

6. Ознакомьтесь с решением *Задачи*.

Задача. Определите кинетическую энергию автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 108 км/ч.

Дано:

$$m = 1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$$

$$v = 108 \text{ (км/ч)} =$$

$$= \frac{108\,000 \text{ м}}{3\,600 \text{ с}} = 30 \text{ (м/с)}$$

Решение:

По определению кинетической энергии:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{1000 \text{ (кг)} \cdot (30 \text{ м/с})^2}{2} = 450 \text{ кДж.}$$

Найти:

$$E_k = ?$$

Ответ: 450 кДж.

7. Решите задачи.

Задача 2. Какую скорость приобрело тело массой 100 кг, разогнавшись из состояния покоя, если его кинетическая энергия стала 3200 Дж?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 3. Во сколько раз изменится кинетическая энергия тела, если его скорость увеличить в 4 раза?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

8. Выполните **Упражнение 34** из учебника (стр. 197).

1.

Дано:

Решение:

$$h = 10 \text{ м}$$

$$m = 100 \text{ кг}$$

Найти:

$$E_{\text{п}} = ?$$

Ответ:

2. Ответьте устно.

3. Ответьте устно.

4.

Дано:

Решение:

$$v = 600 \text{ м/с}$$

$$m = 7,5 \text{ г}$$

Найти:

$$E_{\text{к}} = ?$$

Ответ:

§ 68. Превращение одного вида механической энергии в другой

1. Заполните пропуски.

а) В окружающей нас жизни часто наблюдается _____
_____ потенциальной энергии в кинетическую и на-
оборот: _____
_____ кинетической энергии в потенциальную.

б) Примеры превращения потенциальной энергии в кинетиче-
скую: _____

в) Пример превращения кинетической энергии в потенциальную: _____

2. Ответьте на вопросы.

1) Ластик брошен вертикально вверх. Какие превращения энергии происходят при этом? _____

2) Какими видами механической энергии обладают сани, скатывающиеся с ледяной горы? _____

3) Для чего при строительстве гидроэлектростанции возводят плотины? _____

3. Выполните устно **Упражнение 35** из учебника (стр. 199).

4. Решите задачи.

Задача 1. Мяч массой 200 г свободно падает с высоты 2 м на пол. Какой будет кинетическая энергия мяча перед ударом? Чему будет равна его скорость?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Задача 2. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 19,6 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ: