

7 класс Введение

1. Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты

1. Назовите известные вам физические явления.
2. Какие вещества вы знаете? Приведите примеры.
3. Назовите известные вам виды материи.
4. Что из нижеперечисленного является материей, а что — веществом?
 - а) звезды,
 - б) вода,
 - в) океан,
 - г) стекло.
5. Какие из перечисленных ниже явлений можно отнести к механическим?
 - а) автомобиль подает сигнал;
 - б) внесенный в теплую комнату снег тает;
 - в) бутылка падает с полки.
6. Какие из перечисленных ниже явлений можно отнести к электрическим?
 - а) потертая о шерсть пластмассовая расческа притягивает волосы;
 - б) сверкает молния;
 - в) при включении выключателя загорается лампочка;
 - г) магнит притягивает к себе железные предметы.
7. Какие из перечисленных ниже явлений можно отнести к магнитным?
 - а) автомобиль подает сигнал;
 - б) при включении выключателя загорается лампочка;
 - в) магнит притягивает к себе железные предметы;
 - г) внесенный в теплую комнату снег тает.

8. Какие из перечисленных ниже явлений можно отнести к тепловым?

- а) потертая о шерсть пластмассовая расческа притягивает волосы;
- б) сверкает молния;
- в) при включении выключателя загорается лампочка;
- г) чайник закипает на огне.

9. Какие из перечисленных ниже явлений можно отнести к звуковым?

- а) автомобиль подает сигнал;
- б) при включении выключателя загорается лампочка;
- в) магнит притягивает к себе железные предметы;
- г) внесенный в теплую комнату снег тает.

10. Какие из перечисленных ниже явлений можно отнести к световым?

- а) потертая о шерсть пластмассовая расческа притягивает волосы;
- б) сверкает молния;
- в) в комнате горит свет;
- г) чайник закипает на огне.

11. Назовите физические тела одинаковой формы, но разного объема.

12. Назовите физические тела одинакового объема, но разной формы.

13. Приведите примеры физических тел, состоящих из одного и того же вещества.

14. Назовите, из каких веществ состоят следующие физические тела: дождевая капля, стакан, гвоздь, ластик.

15. Что из нижеперечисленного является физическим явлением? веществом? физическим телом? прибором? физической величиной? единицей физической величины?

- | | | |
|-----------------|---------------|---------------|
| а) град; | г) термометр; | ж) килограмм; |
| б) часы; | д) Луна; | з) водород; |
| в) температура; | е) объем; | и) стакан. |

16. Назовите, на основе каких физических явлений действуют следующие приборы: часы с механическим заводом, чайник, утюг, электролампа?

2. Физические величины. Измерение физических величин

17. Приведите примеры измерительных приборов.
18. Определите цену деления какого-нибудь измерительного прибора, имеющегося у вас дома.
19. На деревянной линейке число штрихов на шкале равно 201. Цифра 0 нанесена против первого штриха, а против последнего 100 см. Какова цена деления шкалы линейки?
20. Определите, какова цена деления каждого из измерительных приборов, изображенных на рисунке 1: термометра, линейки, секундометра, амперметра, спидометра.

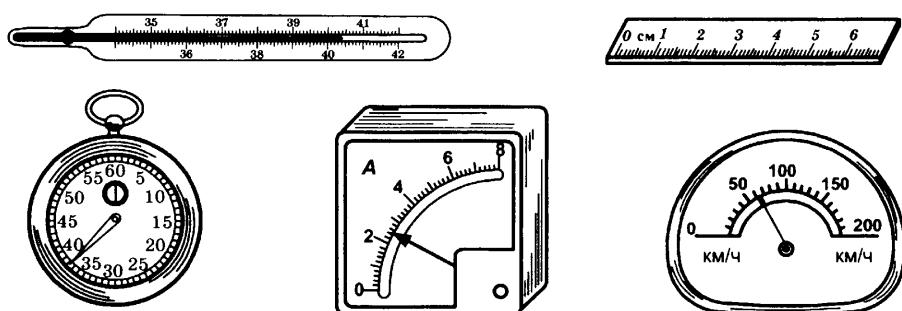


Рис. 1

21. Как определить только с помощью линейки диаметр швейных иголок?
22. Определите длину деревяшки, изображенной на рисунке 2.

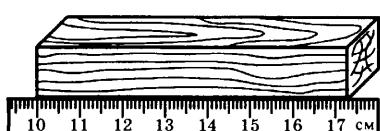


Рис. 2

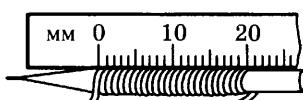


Рис. 3

23. Проволока плотно намотана витками на карандаш, при этом 25 витков проволоки занимают расстояние 20 мм (рис. 3). Определите диаметр проволоки.

24. Как определить объем тел неправильной формы: камня, картофелины, гвоздя?

25. Определите цену деления мензурки на рисунке 4.

26. Сколько воды содержится в мензурке на рисунке 4?

27. В два одинаковых стакана налита жидкость (рис. 5). В каком стакане жидкости меньше?

28. Требуется определить объем маленького шарика от шарикоподшипников для велосипеда. Как измерить объем такого шарика при помощи мензурки?

29. В мензурку было налито 200 см^3 воды. Когда в нее опустили кусок железа, вода в мензурке поднялась до деления, обозначенного цифрой 250. Определите объем железа.

30. Даны два термометра с одинаковым количеством ртути в резервуарах, но с разными внутренними диаметрами трубок. На одинаковую ли высоту поднимется уровень ртути в том и другом термометре, если их оба поместить в пары кипящей воды?

31*. В университете учебнике физики 1825 г., написанном профессором Иваном Алексеевичем Двигубским, приведено описание термометра XVI века (рис. 6).

Небольшого диаметра стеклянная трубка A с шариком E на конце погружена открытым концом в сосуд с подкрашенной жидкостью. Нагреванием шарика E часть воздуха выгоняется. Почему?

С прекращением нагревания подкрашенная жидкость поднимается по трубке до уровня C. Почему?

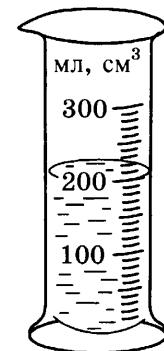


Рис. 4

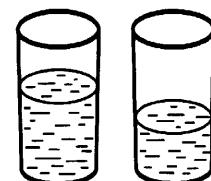


Рис. 5

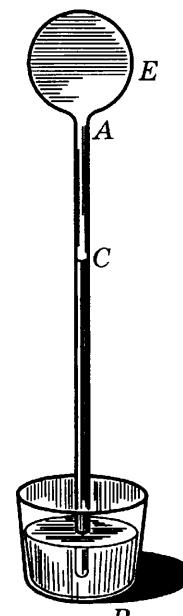


Рис. 6

Как будет действовать такой термометр? Какое влияние окажет на показания такого термометра изменение атмосферного давления?

32. Сколько литров воды налилось в прямоугольную яму с размерами $5 \text{ м} \times 4 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ (длина \times ширина \times глубина)?

33. Сколько ведер объемом 12 л вмещает аквариум, длина которого 30 см, ширина 50 см и высота 40 см?

34. На строительство плотины пошло 820 000 м³ бетона. Определите толщину плотины, если ее длина 760 м, а высота 60 м.

35. Поплавок Полянского применяли во время войны для переправы бойцов через реку. Он представляет собой водонепроницаемый мешок (рис. 7), который в надутом состоянии имеет размеры 70 × 30 × 30 см. Определите объем поплавка в надутом состоянии.

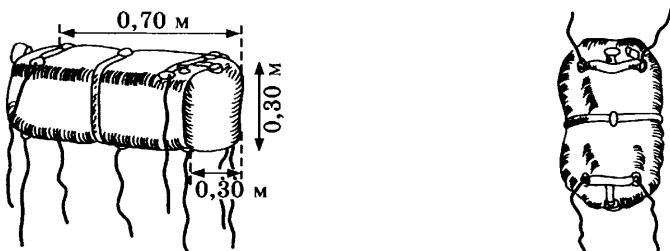


Рис. 7

36. В столярной мастерской требуется изготовить доску длиной 50 см, шириной 15 см и толщиной 20 см. Сделайте чертеж этой доски в масштабе 1 : 5.

37. Длина плотины гидроэлектростанции 760 м и высота 60 м. При каком масштабе возможно сделать чертеж плотины в тетради?

38. Чему равна цена деления секундомеров на рисунке 8? Какое время показывает каждый из них?



Рис. 8

39. Измерьте диаметры рублевой и пятирублевой монеток с помощью линейки, имеющей миллиметровые деления. Вычислите разницу между диаметрами монет.

3. Точность и погрешность измерений

40. Какой из линеек, изображенных на рисунке 9, можно более точно измерить длину чайной ложки?

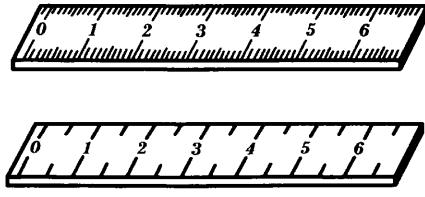


Рис. 9

41. Каким термометром можно точнее измерить температуру — комнатным или медицинским?

42. Цена деления циферблата часов равна 1 с. С какой точностью они измеряют время?

43. Возьмите две рулетки с разной ценой деления и измерьте длину, высоту и ширину вашего кабинета физики. Являются ли результаты измерений точными числами? В каком случае измерения выполнены точнее?

44. Ошибка измерения длины карандаша — 1,25 мм, а ошибка измерения длины каната в спортзале — 5,25 мм. В каком случае погрешность измерения больше?

45. Рулеткой с ценой деления 1 см измерили длину портфеля. Она оказалась равной 55 см. Запишите длину портфеля с учетом погрешности измерения.

Первоначальные сведения о строении вещества

4.

Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимное притяжение и отталкивание молекул

46. Камни малосжимаемы, но металлы (даже очень плотные) с помощью мощного пресса удается сжать до 0,75 от начального объема. Почему возможно такое сильное сжатие?

47. В стеклянную бутылку налили воды и поместили ее в морозильную камеру. Что произойдет с бутылкой и почему?

48. Меняется ли вместимость сосудов при изменении их температуры?

49. Отличаются ли молекулы воды в горячем чае от молекул воды в холодном лимонаде?

50. Стоит ли наливать полный чайник воды, если в нем нужно вскипятить воду?

51. Как называется физическое явление, благодаря которому можно засаливать овощи на зиму? Как происходит переход соли из воды в овощи при засолке?

52. Сильно завинченную крышку банки легче отвинтить, если ее подогреть. Почему?

53. Если перенести надутый воздушный шарик из тепла в холод, что произойдет с его объемом? Почему?

54. Горячие стеклянные стаканы не рекомендуется вставлять друг в друга. Почему?

55. Почему сложенные вместе стекла трудно разъединить?

56. Прижмите поплотнее две деревянные линейки. Легко ли их разъединить? Объясните наблюдаемое явление.

57. Положите в стакан крупинку марганцовки, а затем осторожно налейте в него воду. Что вы наблюдаете? Как называется это явление?

58. 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.

59. Слишком соленую рыбу можно положить на некоторое время в воду при комнатной температуре, и рыба станет менее соленой. Почему?

60. На улице вблизи хлебозавода чувствуется запах хлеба. Почему?

61. Возле кондитерской фабрики обычно пахнет ванилью или шоколадом. Объясните это явление, используя понятие о молекулах.

62. Пятно от йода на ткани можно прогладить горячим утюгом, и оно исчезнет. Почему?

63. Почему пыль садится даже на обращенные вниз поверхности?

64. Почему при сварке металлов необходима очень высокая температура?

65. У флакончика для духов тщательно шлифуют горлышко и пробку в месте их соприкосновения. Почему?

66. Белье после стирки, вывешенное на мороз, после замерзания трудно разгибается. Почему?

67. Почему при одинаковой температуре диффузия в жидкостях идет медленнее, чем в газах?

68. Почему разбитые вазы не «срастаются» обратно, как бы сильно мы ни прижимали друг к другу осколки?

69. Почему разорванный пластилин можно соединить обратно в один кусок?

70. Почему пыль с мебели устраниется мокрой тряпкой лучше, чем сухой?

71. Почему после плавания на человеческом теле остаются капельки воды?

72. Почему на стыках железнодорожных рельсов оставляют промежутки, а не соединяют их плотно?

73. Почему телеграфная проволока провисает летом больше, чем зимой?

74. Чтобы вынуть плотно засевшую стеклянную пробку, надо на слабом огне нагреть снаружи горлышко склянки. Почему это нагревание может помочь делу?

75. При литье расплавленный чугун выливают в формы, в которых он и застывает. Литье производят при температуре около 1300° . Зачем формы делают больше, чем будет сам предмет?

76. Можно ли сделать термометр, используя для его наполнения керосин?

77. Чтобы вывернуть старый заржавевший винт, к его головке подносят нагретый паяльник, которым нагревают винт. Когда винт остывает, он легко вывинчивается. Как объяснить это явление?

78. Почему из полного чайника вода при нагревании выливается, хотя объем чайника при нагревании тоже увеличивается?

79. Следует ли зимой покупать полный бидон керосина, если его приходится хранить дома в теплом помещении?

80. Зачем железную шину, надеваемую на обод колеса телеги, кузнец перед надеванием сильно нагревает?

81. Если склеять железную и медную полоски одинакового размера и затем нагреть их, то вся пластинка изогнется. Почему?

82. На блюдце с водой поставили опрокинутый горячий стакан. Почему через некоторое время уровень воды внутри стакана будет выше, чем в блюдце (рис. 10)?

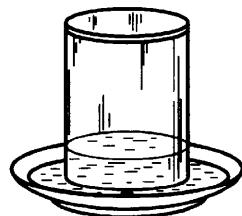


Рис. 10

83. Почему глубокие пруды не промерзают до дна?

84. Можно ли делать термометры, взяв вместо подкрашенного спирта подкрашенную воду?

5. Агрегатные состояния вещества.

Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов

85. Какие из перечисленных ниже веществ могут находиться в трех агрегатных состояниях (твердом, жидком и газообразном): железо, поваренная соль, пластмасса, вода, стекло, ртуть, дерево?

86. Может ли соль находиться в жидком состоянии?

87. Может ли углекислый газ быть в твердом состоянии?

88. Перечислите известные вам вещества, которые при температуре 20 °С находятся в твердом состоянии.

89. Какие вы знаете вещества, находящиеся в жидком состоянии при 20 °С?

90. Назовите вещества, находящиеся при температуре 20 °С в газообразном состоянии.

91. Объем эфира в неплотно закрытом флаконе уменьшается. Объясните наблюдаемое явление на основе молекулярного строения вещества.

92. В каких состояниях может находиться нафталин? Почему в комнате, где находится нафталин, всегда чувствуется его запах?

93. В каком агрегатном состоянии вещества притяжение между молекулами (атомами) наибольшее?

94. В каком агрегатном состоянии вещества притяжение между молекулами (атомами) наименьшее?

Взаимодействие тел

6. Механическое движение.

Равномерное и неравномерное движение

95. Приведите примеры равномерного движения.

96. Приведите примеры неравномерного движения.

97. Мальчик скатывается на салазках с горы. Можно ли это движение считать равномерным?

98. Сидя в вагоне движущегося пассажирского поезда и наблюдая движение встречного товарного поезда, нам кажется, что товарный поезд идет гораздо быстрее, чем шел до встречи наш пассажирский поезд. Почему это происходит?

99. В движении или покое находится водитель движущегося автомобиля относительно:

- а) дороги; г) Солнца;
б) сиденья автомобиля; д) деревьев вдоль дороги?
в) автозаправки;

100. Сидя в вагоне движущегося поезда, мы наблюдаем в окне автомобиль, который уходит вперед, затем кажется неподвижным и, наконец, движется назад. Как объяснить то, что мы видим?

101. Самолет выполняет «мертвую петлю». Какую траекторию движения видят наблюдатели с земли?

102. Приведите примеры движения тел по криволинейным траекториям относительно земли.

103. Приведите примеры движения тел, имеющих прямолинейную траекторию относительно земли.

104. Какие виды движения мы наблюдаем при письме шариковой ручкой? Мелом?

105. Какие части велосипеда при его прямолинейном движении описывают относительно земли прямолинейные траектории, а какие — криволинейные?

106. Почему говорят, что Солнце всходит и заходит? Что в данном случае является телом отсчета?

107. Два автомобиля движутся по шоссе так, что некоторое время расстояние между ними не меняется. Укажите, относительно каких тел каждый из них находится в покое и относительно каких тел они в течение этого промежутка времени движутся.

108. Санки скатываются с горы; шарик скатывается по наклонному желобу; камень, выпущенный из рук, падает. Какие из этих тел движутся поступательно?

109. Книга, установленная на столе в вертикальном положении (рис. 11, положение I), от толчка падает и занимает положение II. Две точки A и B на переплете книги при этом описали траектории AA_1 и BB_1 . Можно ли сказать, что книга двигалась поступательно? Почему?

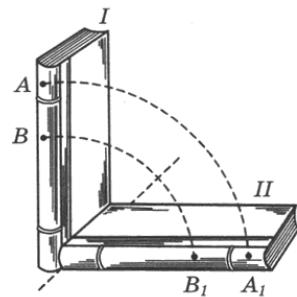


Рис. 11

7. Скорость. Единицы скорости. Расчет пути и времени движения

110. Выразите в метрах в секунду (м/с) скорости: 60 км/ч; 90 км/ч; 300 км/ч; 120 м/мин.

111. Пассажирский самолет летит со скоростью 414 км/ч. Выразите эту скорость в м/с.

112. Скорость мотоцикла 20 м/с, а скорость гоночного автомобиля — 360 км/ч. Чья скорость больше и во сколько раз?

113. Автомобиль прошел расстояние 500 м за 25 с. Найдите скорость автомобиля.

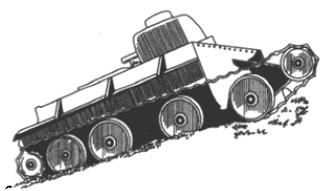


Рис. 12

114. Танк Кристи (рис. 12) развивает скорость при движении на колесах 100 км/ч, а при движении на гусеницах

60 км/ч. Определите, за какое время этот танк пройдет расстояние в 450 км.

115. Пуля, выпущенная из винтовки, долетела до цели, находящейся на расстоянии 1 км, за 2,5 секунды. Найдите скорость пули.

116. Самолет развивает скорость 180 км/ч. Какое расстояние может пролететь этот самолет за 25 минут?

117. Два автомобиля движутся равномерно. Первый в течение 5 мин проходит 6 км, а второй в течение 3 с — 90 м. Скорость какого автомобиля больше?

118. Пароход, двигаясь против течения со скоростью 14 км/ч, проходит расстояние между двумя пристанями за 4 часа. За какое время он пройдет то же расстояние по течению, если его скорость в этом случае равна 5,6 м/с?

119. В подрывной технике для взрыва шпурров (скважин, наполненных взрывчатым веществом) применяют особый, сгорающий с небольшой скоростью шнур (бикфордов шнур). Какой длины шнур надо взять, чтобы успеть, после того как он зажжен, отбежать на расстояние 150 м, если скорость бега 5 м/с, а скорость распространения пламени по шнуру 0,8 см/с?

120. Земноводный танк может двигаться на гусеницах по суше со скоростью 70 км/ч и плавать со скоростью 10 км/ч. Сколько времени потребуется этому танку, чтобы пройти общее расстояние 61 км, если на пути будет озеро шириной 5 км?

121. Двигаясь равномерно, пассажирский реактивный самолет ТУ-104 пролетел 8250 м за 30 с. Какова скорость самолета в м/с и км/ч?

122. Пешеход прошел 900 м за 10 мин. Вычислите его среднюю скорость движения (в м/с).

123. При испытании скорости револьверной пули при вылете оказалось, что расстояние между двумя картонными пластинками длиной 20 см пуля пролетела за 0,0004 секунды. Определите по этим данным скорость пули.

124. Скоростной лифт в небоскребе поднимается равномерно со скоростью 3 м/с. За сколько времени можно подняться на таком лифте на высоту 90 м?

125. Длина конвейера 20 м. За какое время вещь, поставленная у начала конвейера, придет к его концу, если скорость движения конвейера 10 см/с?

126. Клеть подъемной машины в шахте опускается со скоростью 4 м/с. За какое время можно достигнуть дна шахты глубиной 300 м?

127. Автомобиль проехал равномерно участок дороги длиной 3,5 км за 3 мин. Нарушил ли правила дорожного движения водитель, если на обочине расположен дорожный знак «скорость не более 50 км/ч» (рис. 13)?

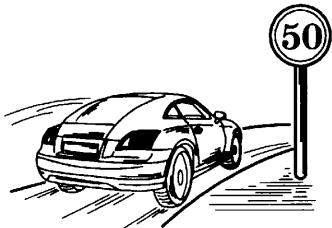


Рис. 13

128. Какой путь пролетит реактивный истребитель, движущийся со скоростью 3600 км/ч, за 5 ч?

129. Велосипедист едет со скоростью 5 м/с. За какое время он преодолеет 99 км?

130. Скорость автомобиля 180 км/ч, а скорость самолета 600 м/с. Сколько времени затратят автомобиль и самолет для прохождения пути в 2000 м?

131. Снаряд движется со скоростью 500 м/с, а звук выстрела распространяется со скоростью 340 м/с. На сколько секунд быстрее снаряд пройдет расстояние 6000 м, чем звук выстрела?

132. Длина земного экватора 40 000 км. За какое время самолет может облететь Землю по экватору, если его скорость равна 800 км/ч?

133*. В морском деле принимается за единицу скорости узел. Вычислите, скольким км/ч соответствует 1 узел, если известно, что 1 узел = 1 морская миля/ч и 1 морская миля равна длине дуги земного экватора, соответствующей одной минуте градусного измерения (длина дуги экватора равна 39 805 км).

134. Росток бамбука за сутки вырастает на 86,4 см. На сколько он вырастает за 1 мин?

135. Спортсмен пробегает дистанцию в 60 м за 9,4 с. С какой скоростью он бежит?

136. В течение двух часов поезд двигался со скоростью 110 км/ч, затем сделал остановку на 10 мин. Оставшуюся часть пути он шел со скоростью 90 км/ч. Какова средняя скорость поезда на всем пути, если он прошел 400 км?

137. Автобус за первые два часа проехал 90 км, а следующие три часа двигался со скоростью 50 км/ч. Какова средняя скорость автобуса на всем пути?

138. Мотоциклист едет первую половину пути со скоростью 90 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 70 км/ч. Найдите среднюю скорость мотоцикла на всем пути.

139. Средняя скорость велосипедиста на всем пути равна 40 км/ч. Первую половину пути он ехал со скоростью 60 км/ч. С какой скоростью велосипедист проехал остаток пути?

140. Изобразите графически векторы скорости: 5 км/ч; 15 км/ч; 10 м/с.

141. Приняв, что сторона одной клеточки в тетради равна скорости 1 м/с, изобразите в тетради скорость 5 м/с.

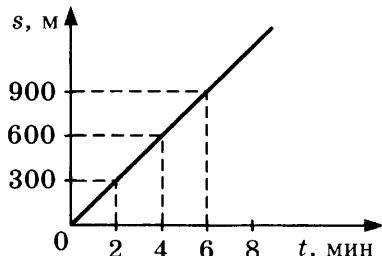


Рис. 14

142. На графике скорость 3,6 км/ч изображена стрелкой длиной 2 см. Изобразите в том же масштабе скорость 2 м/с.

143. По графику зависимости пути от времени на рисунке 14 определите скорость при равномерном движении (в м/с).

144. На рисунке 15 изображен график движения лыжника. Сколько метров он проедет за 12 мин, если его скорость останется неизменной?

145. Гоночный автомобиль мчится со скоростью 360 км/ч. Начертите в тетради график зависимости его пути от времени.

146. Аэроплан летит со скоростью 720 км/ч в течение 25 мин. Начертите график его движения, приняв для оси времени масштаб: 5 мин — 1 см; а для оси пути выберите самостоятельно.

147. Расстояние между двумя пристанями 144 км. Сколько времени потребуется пароходу для совершения рейса между пристанями туда и обратно, если скорость парохода в стоячей воде 18 км/ч, а скорость течения 3 м/с?

148. Самолет, летящий со скоростью 300 км/ч, в безветренную погоду пролетел расстояние между аэродромами *A* и *B* за 2,2 ч. Обратный полет из-за встречного ветра он совершил за 2,4 ч. Определите скорость ветра.

149. С двух пристаней, расстояние между которыми 70 км, одновременно отправляются два парохода навстречу друг другу. Пароходы встретились через 2,5 ч, причем пароход, идущий по течению, прошел за это время путь 55,5 км. Скорость течения 2 м/с. Определите скорости пароходов в стоячей воде.

150. Определите по графику пути равномерного движения, изображенному на рисунке 16:

- а) путь, пройденный телом в течение 4,5 с,
 - б) время, в течение которого пройден путь 15 м,
 - в) скорость движения,
- если сторона клетки соответствует 1 м и 1 с.

151. Постройте на одном и том же чертеже графики путей двух равномерных движений со скоростью 7,2 км/ч и 18 км/ч.

152. Постройте график пути движения, уравнение которого $s = 5t$.

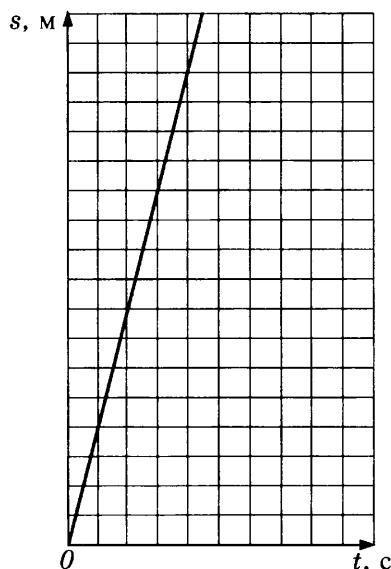


Рис. 16

153. На рисунке 17 дан график пути движения поезда. Определите, в котором часу отправился поезд и направление его движения.

154. На рисунке 18 дан график пути движения поезда. Определите скорости движения на участках, изображенных отрезками графика OA , AB и BC . Какой путь пройден поездом в течение 3 часов с начала его движения?



Рис. 17

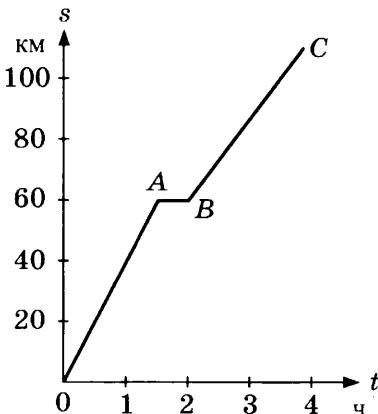


Рис. 18

155*. Постройте график пути движения поезда между двумя станциями A и B по следующим данным. Расстояние от A до B равно 60 км. Двигаясь от A к B со скоростью 40 км/ч, поезд на полпути делает пятиминутную остановку, потом продолжает двигаться дальше со скоростью 60 км/ч. На станции B поезд стоит 20 мин, затем движется обратно без остановок со скоростью 45 км/ч.

156*. От одной и той же станции в одном и том же направлении отправляются два поезда. Скорость первого 30 км/ч, второго 40 км/ч. Второй поезд отправляется через 10 мин после первого. После сорока минутного движения первый поезд делает пятиминутную остановку, потом продолжает двигаться дальше с прежней скоростью.

Определите графически, когда и на каком расстоянии от станции второй поезд догонит первый. Графическое решение проверьте вычислением.

157. Чем отличаются движения I и II, графики которых даны на рисунках 19 и 20? Что обозначает точка пересечения графиков и что по ней можно узнать?

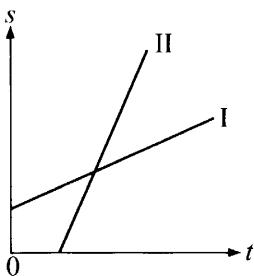


Рис. 19

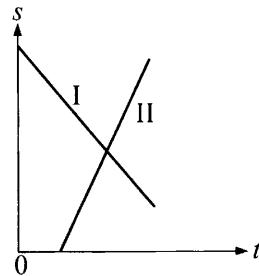


Рис. 20

158. По графику движения корабля, подходящего к причалу (рис. 21), определите скорость его движения на участке AB .

159. По представленному на рисунке 21 графику движения корабля, подходящего к причалу, дайте характеристику движения корабля на участках AB , BC и CD .

160. По графику на рисунке 21 определите среднюю скорость движения корабля за промежуток времени между 104-й и 106-й минутами движения.

161. На рисунке 22 даны графики движения мопеда (a) и велосипеда (b). Определите скорости их движения. Кто из них поехал раньше?

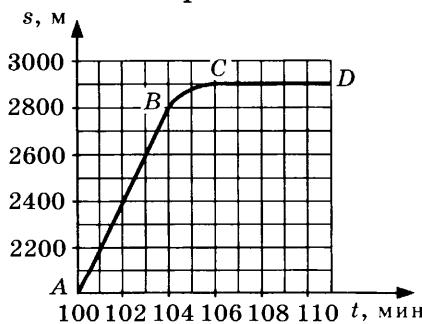


Рис. 21

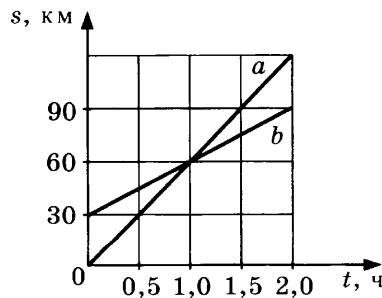


Рис. 22

162. Какую скорость имеют в виду, говоря о скорости движения поезда, автомобиля или самолета между двумя какими-нибудь пунктами?

163. Пуля вылетела из ствола со скоростью 600 м/с. Какую скорость имеют здесь в виду?

164. Поезд прошел 25 км за 35 мин, причем первые 10 км он прошел в течение 18 мин, вторые 10 км в течение 12 мин, а последние 5 км за 5 мин. Определите среднюю скорость поезда на каждом участке и на всем пути.

165. Санки, двигаясь вниз по горе, прошли в течение первой секунды движения 2 м, второй секунды — 6 м, третьей секунды — 10 м и четвертой секунды — 14 м. Найдите среднюю скорость за первые две секунды, за последние две секунды и за все время.

166. Почему нельзя говорить о средней скорости переменного движения вообще, а можно говорить только о средней скорости за данный промежуток времени или о средней скорости на данном участке пути?

167. Постройте на одном чертеже графики скоростей двух равномерных движений: $v_1 = 3$ м/с и $v_2 = 5$ м/с. Построить на том же чертеже прямоугольники, площади которых численно равны путям, пройденным в течение 6 с.

168. Даны графики зависимости пройденного пути от времени при равномерном движении, представленные в одном масштабе. Как по ним определить, какое тело движется с большей скоростью?

8. Инерция

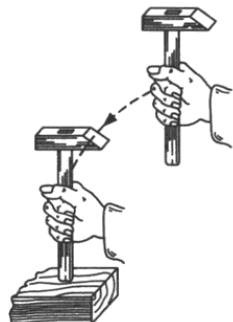


Рис. 23

169. Почему, для того чтобы посадить молоток на ручку, ударяют концом ручки молотка о неподвижный предмет (рис. 23)?

170. Почему споткнувшийся человек падает по направлению движения?

171. Спрыгивая с некоторой высоты и становясь на землю, человек подгибает ноги в коленях. Почему?

172. Что труднее: сдвинуть вагон с места или уже сдвинутый вагон двигать равномерно? Почему?

173. Что будет с всадником, скачущим на лошади, если лошадь внезапно остановится?

174. Благодаря какому физическому явлению удается удалить пыль из ковра выколачиванием? встряхиванием?

175. Для регулирования выступа лезвия рубанка из колодки рубанка (рис. 24) ударяют молотком то по задней части колодки, то по передней. В каких случаях по какой части колодки надо ударять? Почему?



Рис. 24

176. Почему при катании на коньках, если конек зацепится за что-нибудь, человек падает?

177. В каком направлении наклоняются люди, стоящие в движущемся вагоне, при внезапной остановке вагона? Почему?

178. При легких наковальнях паровых молотов удары о наковальню настолько сильно сотрясают почву, что на соседних постройках появляются трещины. При достаточно тяжелых наковальнях сотрясение почвы меньше. Почему?

179. Какую вагонетку легче остановить при ее движении по инерции: пустую или груженую? Почему?

180. Почему при выстреле из орудия снаряд приобретает большую скорость, а само орудие — значительно меньшую?

181. Может ли ракета лететь в безвоздушном пространстве?

182. Почему при взлете птицы тонкая ветка, на которой сидела птица, сначала опускается, а потом уже поднимается?

9. Взаимодействие тел. Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тела на весах

183. Железный гвоздь притягивается к магниту. Притягивается ли магнит к гвоздю?

184. Что будет, если пустить плавать магнит и гвоздь на отдельных пробках в воде?

185. Когда космический корабль взлетает, его двигатели с огромной скоростью выбрасывают назад газы, образующиеся при сгорании топлива. Почему космический корабль движется?

186. Во сколько раз скорость снаряда больше скорости отката орудия при отдаче?

187. Где легче разбить орех: на сиденье кресла или на деревянном столе? Почему?

188. Чтобы прибить подошву, сапожник надевает ботинок на железную лапку. Почему?

189. Два неподвижных тела после взаимодействия друг с другом начинают двигаться. При каком условии их скорости будут равны по величине?

190. Если вода замерзнет, ее масса изменится?

191. Столкнули два неподвижных деревянных шарика, и они откатились в разные стороны с одинаковыми скоростями. Что можно сказать о массах этих шариков?

192. Солому спрессовали в брикет. Изменилась ли при этом масса соломы?

193. Масса пустого артиллерийского орудия 290 кг, а масса снаряда 58 кг. Скорость снаряда при вылете из ствола равна 910 м/с. С какой скоростью откатывается орудие при выстреле?

194. На одной чашке весов лежит кусочек мела массой 10,5 г. Имеется набор гирь: 10 г, 5 г, 5 г, 20 мг, 20 мг, 10 мг. Какие гирьки нужно положить на другую чашку весов, чтобы уравновесить мел?

195. Мальчик садится в лодку с мостков, поставив одну ногу в лодку, а другой отталкиваясь от мостков. В каком случае ему удобнее сесть в лодку — когда она пустая или груженая?

196. Выразите массу тел в килограммах: 3 т; 0,5 т; 450 г; 25 г; 52,7 т.

197*. Пустая тележка A_1 соединена с груженой тележкой A_2 сжатой пружиной P (рис. 25). Вся система катится в одну сторону с одинаковой скоростью 0,72 м/с. Когда веревку H пережгли, пружина P расправилась, и скорость груже-

ной тележки A_2 стала равной 180 см/с, а пустая тележка A_1 остановилась. Ответьте на вопросы:

- в какую сторону вначале катились тележки?
- у какой тележки скорость изменилась больше и во сколько раз?
- какая из тележек имеет меньшую массу и во сколько раз?

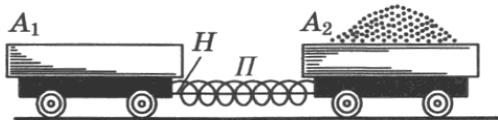


Рис. 25

198. Один ученик утверждает, что целый кирпич упадет с некоторой высоты на землю вдвое быстрее, чем полкирпича, так как Земля притягивает его с вдвое большей силой; другой утверждает, что целый кирпич упадет вдвое медленнее, так как он в два раза более инертен. Кто из них прав?

199. Если взвесить одно и то же тело на рычажных весах у подножия Эльбруса и на его вершине, то каков будет результат? Однаков ли вес тела в этих двух местах?

200. На чувствительных пружинных весах взвесили одно тело у подножия, другое на тех же весах на вершине той же горы. Показания весов оказались одинаковыми, одинаковы ли массы этих двух тел?

10. Плотность вещества.

Расчет массы и объема тела по его плотности

201. Три кубика из железа, меди и свинца имеют одинаковые размеры. Какой из них самый тяжелый? Самый легкий?

202. Во сколько раз железный шарик тяжелее шарика такого же размера из алюминия?

203. Два куска металла имеют одинаковый объем, но разную массу. Что можно сказать о плотности металлов, из которых состоят куски?

204. Какая из гирь массой 500 г каждая больше по объему: алюминиевая, железная или свинцовая?

205. Определите массу бензина, спирта, меди объемом 10 л.

206. Во сколько раз плотность германия больше плотности алюминия?

207. Медная кастрюля имеет массу 0,5 кг. Если кастрюлю таких же размеров изготовить из стали, какая у нее будет масса?

208. В мензурку налито 100 г воды. Высота столба воды 10 см. Какой высоты будут такой же массы и диаметра столбики из стекла и цинка?

209. В колбу входит до закупоривающей ее пробки 1 кг воды. Можно ли в эту колбу налить 1 кг керосина? 1 кг соляной кислоты?

210. Определите массу 1 m^3 пробки.

211. Оконное стекло имеет объем 400 cm^3 . Какова его масса?

212. Двухлитровая банка заполнена керосином. Какова его масса?

213. Металлический кусок имеет объем 200 cm^3 и массу 540 г. Из какого металла этот кусок? Какова его плотность?

214. Чугунная скульптура имеет объем 2500 cm^3 . Какова масса скульптуры?

215. При определении плотности пластинки нашли: объем пластиинки 200 cm^3 , а масса пластиинки 1,78 кг. Какова плотность пластиинки?

216. Какова масса железной палки длиной 1 м, если поперечное сечение палки — квадрат со стороной 2 см?

217. Определите массу нефти в нефтяной цистерне объемом 200 m^3 .

218. Определите массу листа железа размером $140\text{ cm} \times 100\text{ cm}$ и толщиной 1 мм.

219. Какой емкости нужна бутыль, чтобы в нее налить 4 кг керосина?

220. Каков объем нефтяного бака, в который вмещается 320 т нефти?

221. Вычислите массу березового бруска, размеры которого даны на чертеже (рис. 26).

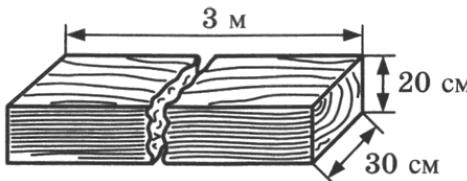


Рис. 26

222. Определите массу чугунного бруска с внутренней выемкой (рис. 27).

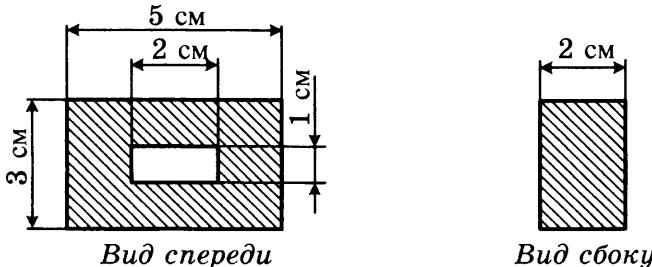


Рис. 27

223. Сколько нужно вагонов для доставки на стройку 400 000 м³ песка, если каждый вагон вмещает 15 т песка?

224. Сколько нужно цистерн для перевозки 1000 т нефти, если объем каждой цистерны 20 м³?

225. Могли бы вы поднять 0,5 м³ сахара?

226. При бетонировании плотины гидроэлектростанции там, где позволяли условия, укладывали «изюм» — отдельные большие камни объемом от 0,5 до 2 м³. «Изюм» доставлялся к месту укладки на железнодорожных платформах, с которых снимался и укладывался на место при помощи кранов. Определите, сколько весит каждый такой камень и сколько их можно поместить на одну платформу (общая нагрузка платформы не больше 30 т).

227. Емкость бадьи для бетона 1,5 м³. Такая емкость выбрана для того, чтобы ее масса с бетоном не превышала грузоподъемности подъемного крана, которая равна 5 т. Определите плотность бетона, если вес самой бадьи 1,7 т.

228. Масса глыбы льда 900 кг при 0 °С. Каков ее объем?

229. Какой объем воды получится, когда растает лед массой 900 кг и температура получившейся воды поднимется до 4 °C?

230. В банку, полную до краев воды, опустили кусок меди весом 1 кг. Сколько вылилось воды?

231. Канат может выдержать груз 200 кг. Можно ли на таком канате поднимать стальную болванку объемом 0,5 м³?

232. 3400 г ртути полностью заполнили колбу. Каков объем колбы?

233. Мензурка, до краев наполненная спиртом, имеет массу 500 г. Та же мензурка без спирта имеет массу 100 г. Какой объем вмещает мензурка?

234. Один из самых легких металлов — магний — является главной составной частью сплава, который называется «электрон-металл», имеющего применение в авиастроении. Плотность этого сплава 1,8 г/см³. Во сколько раз предмет, изготовленный из электрон-металла, будет легче такого же размера изделия из стали?

235. Рыболовное судно, отправляясь на промысел, который продолжается до 20 дней, берет с собой 60 т нефти. Какой емкости нужен бункер (бак) для этой нефти?

236. Газовый баллон имеет объем 30 дм³. Его наполняют газом, обращенным в жидкое состояние. Рассчитайте, сколько в баллоне помещается килограммов жидкого хлора, плотность которого 1,2 г/см³. Сколько получится при выпуске литров газообразного хлора, плотность которого 0,0032 г/см³?

237. В банку входит 4 кг керосина. Сколько килограммов воды входит в такую же банку?

238. При отливке чугунной детали внутри образовались пустоты. Чтобы определить объем этих пустот, взвесили деталь и определили ее наружный объем. Объем оказался 4,2 дм³, масса детали 27,3 кг. Каков объем пустот?

239. Может ли ученик поднять мешок с песком объемом 0,6 м³? Почему?

240. Могут ли предметы, состоящие из разных веществ, но имеющие одинаковый объем, иметь одинаковую массу?

241*. В каком случае уровень воды в мензурке поднимется выше: при погружении в нее чугунной гирьки массой 0,2 кг или свинцовой гирьки массой 0,2 кг?

242. Ртуть и нефть одинаковой массы налили в разные емкости. Во сколько раз объем, занимаемый ртутью, меньше объема, занимаемого нефтью?

243. В мензурке с водой плавает кусок льда. Изменится ли уровень воды в мензурке, когда лед полностью растает? Почему?

244. На одну чашу весов положили мраморный шарик, на другую — шарик из латуни, втрое меньший по объему. Останутся ли весы в равновесии?

245. Сколько кирпичей размером 250 мм × 120 мм × 65 мм можно перевезти на машине, грузоподъемность которой равна 4 т?

246. Имеются два предмета одинакового объема. Масса второго предмета в 5 раз больше массы первого. У какого предмета масса единицы объема вещества больше? Во сколько раз?

247. Имеются два предмета одинаковой массы. Первый предмет имеет вдвое больший объем, чем второй. Вещество какого тела имеет меньшую плотность? Во сколько раз?

248. Жидкость объемом 125 л имеет массу 100 кг. Определите ее плотность.

249. Выразите плотность вещества, равную 7,8 г/см³, в т/м³. Что это за вещество?

250. Слиток олова размером 30 см × 10 см × 10 см имеет массу 21,9 кг. Какова плотность олова? Совпадает ли результат с приведенным в таблице?

251. Бруск металла объемом 50 см³ имеет массу 355 г. Какова плотность металла? Что это за металл?

252. Уменьшается или увеличивается плотность вещества при нагревании? Почему?

253. У каких тел (твердых или жидким) изменение плотности при нагревании больше? Почему?

254. Три ложки — стальная, алюминиевая и серебряная — имеют одинаковый размер. Какая из ложек имеет наибольшую массу, а какая — наименьшую?

255. Какую массу имеет литровый пакет молока (упаковку не учитывать)?

256. Одинаковый ли объем имеют 1 кг подсолнечного масла и 1 кг воды?

257. Плотность сырой картофелины чуть больше $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, в то время как картофель, засыпанный в контейнер объемом 2 м^3 , имеет массу не более 700 кг. Почему?

258. В три ведра объемом 10 л каждое налиты вода, спирт и ртуть. Определите массы жидкостей.

259. Вещество объемом 25 см^3 имеет массу 120,5 г. Какова масса 1 м^3 этого вещества?

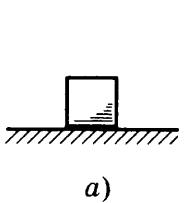
11. Сила. Явление тяготения. Сила тяжести

260. Перечислите, с какими телами взаимодействует при движении:

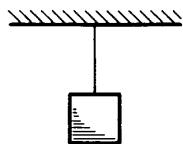
- а) грузовик,
- б) яхта,
- в) самолет,
- г) космический корабль?

261. Покажите на рисунке (рис. 28) силу тяжести, действующую на:

- а) кубик, лежащий на горизонтальном столе;
- б) кубик, подвешенный на нити.



a)



б)

Рис. 28

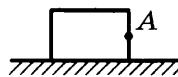


Рис. 29

262. К брускиу в точке *A* приложена сила величиной 50 000 Н, направленная вправо параллельно поверхности стола (рис. 29). Перерисуйте рисунок в тетрадь и изобразите приложенную силу в масштабе: $1 \text{ см} = 10 \text{ кН}$.

263. Что является общей причиной падения на землю капель дождя, сосулек, снежинок, желудей? Какие физические тела при этом взаимодействуют?

264. Почему камень, брошенный вверх, летит замедленно, а вниз падает ускоренно?

265. Почему, стреляя по отдаленной мишени, следует целиться выше мишени?

266. Масса первого тела вдвое больше массы второго тела. На какое тело действует большая сила тяжести? Во сколько раз?

267. Согласно закону всемирного тяготения между любыми телами действуют силы всемирного тяготения, которые тем больше, чем больше массы взаимодействующих тел. Однако подвешенная на шнуре к потолку люстра не изменяет своего положения, когда в комнату вносят очень массивное тело, например холодильник. Почему?

268. Медальон висит на цепочке. На какое тело действует сила тяжести: на цепочку или на медальон?

12. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Единицы силы

269. На длинную торцевую грань ластика нанесите ряд параллельных линий (рис. 30). Расстояние между линиями около 5 мм. Согните ластик. Остались ли линии параллельными? На какой стороне расстояние между линиями увеличилось, а на какой уменьшилось? Какие при этом возникли силы?

270. Нарисуйте в тетради шарик, подвешенный к концу пружины. Как называются силы, действующие на шарик и на пружину? Покажите, куда направлены эти силы.



Рис. 30

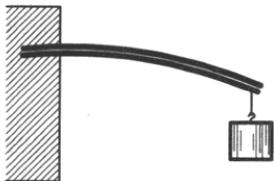
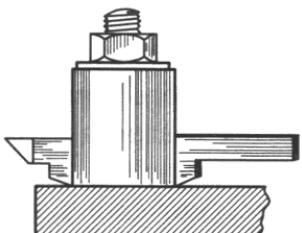


Рис. 31

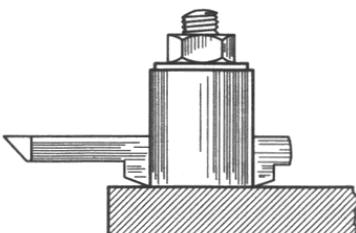
271. Что происходит с волокнами бруска на верхней грани (рис. 31) при изгибе?

272. Что делается с волокнами нижней грани бруска (рис. 31) при изгибе?

273. Когда резец больше сгибается под давлением стружки: если он выпущен из суппорта на большую или на меньшую длину (рис. 32, а–б)?



а)



б)

Рис. 32

274. Когда доска выдержит большую нагрузку: будучи положена плашмя или на ребро?

275. Спортсмен делает упражнение на батуте.

- Изменяется ли во время прыжков сила тяжести, действующая на спортсмена?
- Изменяется ли вес спортсмена во время полета, когда он не касается сетки?
- Может ли сила тяжести, действующая на спортсмена, быть меньше силы упругости сетки? Если да, то когда?

276. Нарисуйте в тетради:

- шар на горизонтальной плоскости;
- шар, подвешенный на нити;
- брюсок, лежащий на наклонной плоскости.

Покажите на рисунках вес этих тел.

277. На земле стоит тяжелый ящик. Когда его подняли, под ним обнаружилась вмятина в грунте. В результате действия какой силы образовалась вмятина?

278. Сила, которую называют весом тела, действует не на тело. Тогда что означает выражение «тело весом 80 Н»?

279. Выразите в ньютонах следующие силы: 320 кН; 50 кН; 8 кН; 0,3 кН.

280. Выразите в килоニュтонах следующие силы: 500 Н; 30 000 Н; 200 Н; 10 Н.

281. Банка объемом 5 дм³ заполнена водой. Какой вес имеет вода?

282. Под действием груза в 200 Н пружина динамометра удлинилась на 0,5 см. Каково удлинение пружины под действием груза в 700 Н?

283. Под действием силы давления вагона 50 кН буферные пружины между вагонами сжимаются на 1 см. С какой силой давит вагон, если пружины сжались на 4 см?

284*. Круглый стальной брус диаметром 2 см, длиной 16 м растягивается силой, равной 36 кН. Найдите удлинение этого бруса.

285. Стальная проволока удлиняется на 2 мм при действии на нее груза в 320 Н. Вычислите коэффициент жесткости проволоки.

286. Две проволоки совершенно одинаковы за исключением длины: одна 150 см, другая 300 см. Первая проволока разрывается при грузе 120 Н. Какая сила требуется для разрыва второй проволоки?

287. Резиновая лента удлинилась на 10 см под действием силы 10 Н. Какова ее жесткость?

288. Пружина без нагрузки длиной 20 см имеет коэффициент жесткости 20 Н/м. Какой станет длина пружины под действием силы 2 Н?

289. Назовите случаи, когда вес тела не равен силе тяжести, действующей на это тело.

290. Существуют ли виды движения, когда:

- вес тела равен действующей на это тело силе тяжести;
- вес тела больше действующей на это тело силы тяжести;
- вес тела меньше действующей на это тело силы тяжести?

291. Поднимаясь в скоростном лифте, человек ощущает, как его прижимает к полу лифта, а в момент спуска — как

бы приподнимает. Одинаковы ли в моменты спуска и подъема:

- а) масса человека;
- б) сила тяжести, действующая на человека;
- в) вес человека?

292. Существуют ли случаи, когда у тела вес не проявляется?

293. К опоре на веревке подвешена гиря. Как должна двигаться опора, чтобы веревка не испытывала никакого напряжения?

13. Связь между силой тяжести и массой тела

294. Вычислите силу тяжести, действующую на тело массой: 1,5 кг; 500 г; 2,5 т; 20 г.

295. Тела, массы которых равны 10 кг и 500 г, лежат на неподвижной горизонтальной плоскости. Каков вес этих тел?

296. Нарисуйте в тетради человека, стоящего на земле, и стрелкой покажите его вес. Определите массу человека, если его вес равен 800 Н.

297. На какой предмет действует большая сила тяжести: на электроплитку массой 5 кг или на телефон массой 200 г? Во сколько раз?

298. Определите общий вес пяти бильярдных шаров, масса каждого из которых равна 125 г.

299. Два кубка изготовлены из одного материала. Объем первого кубка в 12,2 раза больше, чем второго. На какой кубок действует большая сила тяжести и во сколько раз?

300. Какой вес имеет человек, имеющий массу 65 кг и находящийся на Земле?

301. Массу тел определяют при помощи весов. Почему определение массы называют взвешиванием?

302. Что важнее в строительстве: вес или масса стройматериалов?

303. Опишите, как с помощью учебных весов и гирь определить вес шариковой ручки?

304. На полу классной комнаты стоит вытяжной шкаф массой 100 кг. Сделайте рисунок в тетради. Определите силу тяжести и вес шкафа. Покажите эти силы на рисунке.

14. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сила

305. Как измерить силу, с которой игрушечный паровозик тянет по полу вагончики?

306. На рисунке 33 изображен прибор для измерения силы — динамометр. Определите цену деления его шкалы.

307. К пружине подвесили сначала грузик массой 204 г (рис. 34, а), затем его заменили на грузик массой 306 г (рис. 34, б). С какой силой растягивается пружина в каждом случае?

308. Сделайте рисунок в тетради: к штативу на нити подвешен груз 102 г. Покажите на рисунке стрелками силы, действующие на груз. Масштаб выберите сами.

309. Под действием гирьки весом 4,5 Н длина пружины динамометра равна 8 см, а при подвешивании гирьки весом 3 Н длина пружины равна 6 см. Определите длину пружины динамометра без нагрузки.

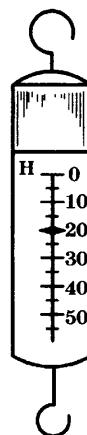
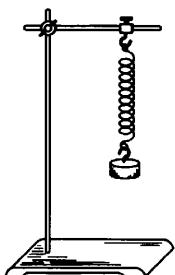
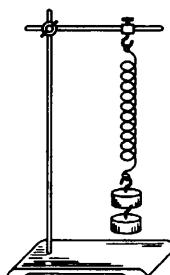


Рис. 33



а)



б)

Рис. 34

310. К динамометру подвешены грузики весом: 1,2 Н, 1,2 Н и 0,8 Н. Каким должен быть вес груза, которым можно заменить эти три грузика, чтобы показание динамометра не изменилось? Определите равнодействующую сил. Изобразите графически силы, действующие на грузики, на пружину динамометра, а также равнодействующую сил.

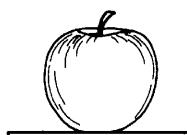


Рис. 35

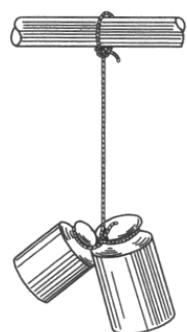


Рис. 36

311. На столе лежит яблоко (рис. 35) весом 0,6 Н. В выбранном вами масштабе изобразите графически силу тяжести яблока и его вес.

312. Две гири в 50 г и 10 г висят на одной веревочке (рис. 36). Определите силу натяжения веревочки.

313. Человек массой 70 кг держит груз массой 30 кг. С какой силой давит человек на землю?

314. Рабочий массой 65 кг пытается поднять с земли груз массой 40 кг, прилагая силу в 250 Н. С какой силой рабочий давит на землю? С какой силой давит на землю груз?

315. Вычислите суммарную силу тяги, действующую на поезд, который везут два тепловоза. Один развивает силу тяги 80 кН, другой — 85 кН.

316. Силы 2 Н и 18 Н, действующие на тело, направлены по одной прямой в одну сторону. Найдите их равнодействующую и изобразите силы графически.

317. Подъемный кран поднимает равномерно вертикально вверх груз весом 8 кН. Изобразите силы, действующие на груз, векторами в масштабе: 1 см соответствует 2 кН.

318. На горизонтальном участке пути сила тяги паровоза 30 кН, сила сопротивления движению 10 кН. Изобразите эти силы векторами в масштабе: 1 см соответствует 10 кН. Будет ли поезд двигаться равномерно? Почему?

319. С помощью стального троса буксир тянет баржу (от буксира к барже протянут стальной трос) в спокойной воде. Баржа движется равномерно. Укажите, какие силы действуют на баржу.

320. На рисунке 37 дан график скорости движения поезда. Что можно сказать о соотношении силы тяги и силы сопротивления движению на различных участках пути поезда?

321. На рисунке 38 показан график пути поезда. Перечертите его в тетрадь и выделите на графике участки, на которых действующие на поезд силы уравновешены.

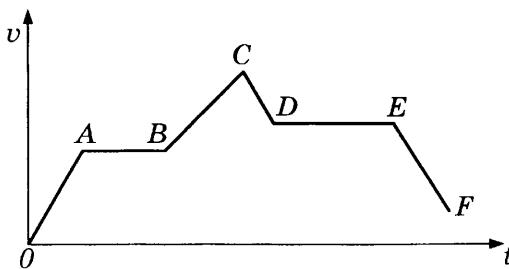


Рис. 37

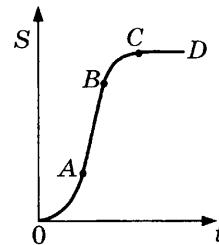


Рис. 38

322. Найдите величину равнодействующей двух сил 12 Н и 16 Н, если силы действуют:

- в одном направлении;
- противоположно друг другу.

Изобразите оба случая графически.

323. Изобразите силы, равные 800 Н и 100 Н, приложенные к одной точке и направленные по одной прямой, но в противоположные стороны. Определите равнодействующую этих сил и покажите ее графически.

324. Пароход равномерно тянет три баржи. Сопротивление воды движению каждой баржи 15 кН. С какой силой пароход натягивает буксирный канат?

325. Силы 50 Н, 15 Н, 75 Н, 20 Н и 40 Н приложены к одной точке и направлены по одной прямой в одну сторону. Найдите их равнодействующую.

326. На чашке весов стоит уравновешенный стакан, в который налита вода. На пружине висит гиря, растягивающая пружину. Останутся ли весы в равновесии и пружина по-прежнему растянутой, если гирю погрузить в воду в стакане (рис. 39)?

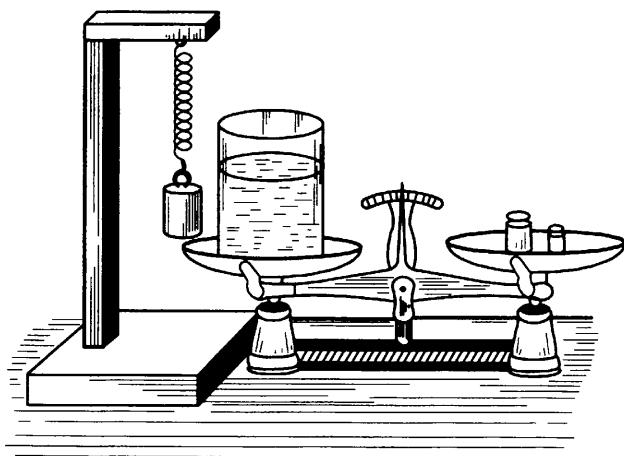


Рис. 39

327. Парашютист равномерно спускается на землю. Сила сопротивления воздуха 800 Н. Определите силу тяжести, действующую на парашютиста вместе с парашютом.

328. Может ли быть равнодействующая сил меньше каждой из составляющих сил?

329. Найдите равнодействующую четырех сил, если известно, что $\vec{F}_1 = 150$ Н и $\vec{F}_2 = 770$ Н направлены в одну сторону, а $\vec{F}_3 = 880$ Н и $\vec{F}_4 = 1200$ Н — по той же прямой, но в противоположную сторону.

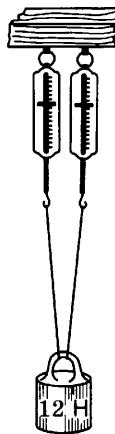
330. Приведите примеры, когда две силы, действующие на тело, взаимно уравновешены.

331. На точку действуют две силы: 12 Н и 16 Н под углом 90° друг к другу. Найдите величину равнодействующей.

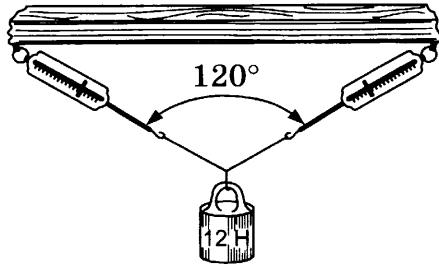
332. При каком расположении сил равнодействующая двух равных сил будет равна одной из составляющих?

333. К крючкам двух пружинных весов привязаны концы бечевки, на которой висит груз 12 Н. До какого деления растягиваются пружины весов, если:

- весы расположены параллельно друг другу (рис. 40, а);
- весы образуют между собой угол в 120° (рис. 40, б)?



а)



б)

Рис. 40

334. Три силы в 5 Н, 6 Н и 5 Н действуют на тело. Все силы расположены в одной плоскости, причем направление каждой из сил составляет угол 120° с направлением каждой из остальных сил. Найдите равнодействующую этих сил.

335. Найдите построением равнодействующую сил в 100 Н и 60 Н, действующих под углом 60° .

336. Найдите построением равнодействующую сил в 90 Н и 120 Н, действующих под прямым углом.

337. Найдите равнодействующую двух равных сил, действующих под углом 120° .

338. Чему равна равнодействующая трех равных сил, действующих в одной плоскости под углами 120° ?

339*. Два трактора, идущие по берегам канала, тянут баржу. Баржа движется равномерно, причем натяжение буксирных канатов одинаково и равно 2 кН. Канаты образуют угол 45° . Определите силу сопротивления воды.

340. На одну точку тела действуют следующие силы: 170 Н вертикально вверх, 110 Н вертикально вниз, 180 Н горизонтально вправо и 100 Н горизонтально влево. Определите равнодействующую этих сил.

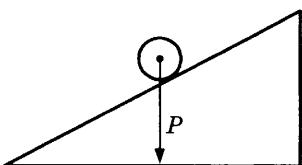


Рис. 41

341*. На наклонных бревнах находится бочка, масса которой равна 80 кг. Бревна наклонены под углом 30° к горизонту (рис. 41). Определите силу, прижимающую бочку к бревнам, и силу, скатывающую бочку вниз.

342. Что устойчивее: повозка, нагруженная камнем, или повозка, на которой находится груз такой же массы из пустых ящиков?

343. Зачем основания легких высоких предметов заливают свинцом?

344. Какой ящик легче опрокинуть — пустой или таких же размеров наполненный книгами? Почему?

345. Почему человек, неся в правой руке ведро, наклоняется влево?

346. Почему человек, поднимаясь в гору, наклоняется вперед, а спускаясь с горы, отклоняется назад?

347. Почему переднее колесо велосипеда, если оно хорошо отрегулировано, не устанавливается в любом положении на оси, а всегда поворачивается так, что клапан (ниппель) шины опускается вниз?

15. Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике

348. Спускаясь на лыжах с горки, в каком случае вы катитесь дальше: когда горка хорошо «укатана» или когда засыпана рыхлым снегом? Почему?

349. После спуска с горы на лыжах в каком случае вы быстрее остановитесь: съехав в рыхлый снег или на обледенелую дорогу?

350. Если винт потереть мылом, его легче ввинтить в дерево. Почему?

351. Почему при рубке дров топор не слетает с топорища?

352. Зачем делают узор на автомобильных шинах?

353. Зачем при передвигании тяжелых предметов под них подкладывают катки?

354. Где течение реки быстрее: на поверхности или на дне? У берегов или на середине? Дайте объяснение.

355. Приведите примеры, когда трение является полезным и когда оно является вредным.

356. Топор на топорище держится крепче, если вбить распирающий клин в конец топорища, на который надевают металлическую часть топора. Почему?

357. Зачем врачающиеся части механизмов ставят на шарикоподшипниках?

358. Зачем смазывать трещущиеся части механизмов?

359. Покажите стрелками силы, приложенные к коробке, которая движется по горизонтальной поверхности равномерно и прямолинейно под действием силы \vec{F} (рис. 42).

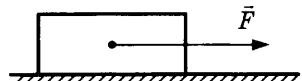


Рис. 42

360. Зачем гимнаст перед упражнением на кольцах натирает ладони тальком?

361. Что делают водители, чтобы сдвинуть с места машину, забуксовавшую в грязи?

362. Почему, намылив палец, легче снять кольцо с пальца?

363. Почему так трудно ходить по льду?

364. Большие брикеты масла в магазине режут специальной металлической струной. Почему не ножом?

365. Почему шелковый поясок легко развязывается в отличие от хлопчатобумажного или шерстяного?

366. Почему трудно удержать в руках намыленную тарелку?

367. Как называется сила трения, возникающая при катании на санках?

368. Как называется сила трения, возникающая при катании на роликах?

369. Как называется сила трения, возникающая при езде на велосипеде?

370. Как называется сила трения, действующая при сидении на стуле?

371. В каком случае нужно приложить большую силу: чтобы сдвинуть тележку с места или уже сдвинутую тележку двигать равномерно? Почему?

372. Почему траву легче косить рано утром, «по росе»?

Давление твердых тел, жидкостей и газов

16. Давление. Единицы давления.

Способы уменьшения и увеличения давления

373. Почему продавливается сиденье стула, если встать на него каблуками?

374. Зачем у сельскохозяйственных машин, которые работают в поле, делают колеса с широкими ободами?

375. Почему железная лопата, когда на нее нажимают ногой, легко входит в землю, а деревянная лопата при этом же нажиме не идет в землю?

376. Когда вы производите большее давление на лед: на коньках или без коньков?

377. Зачем точат ножи?

378. Выразите давление в паскалях: 5 гПа; 0,02 Н/см²; 3,5 кПа; 40 Н/см².

379. Выразите давление в гектопаскалях и килопаскалях: 80 000 Па; 3200 Па.

380. Зачем под гайку, которой затягивают винт, подкладывают более широкую шайбу?

381. 500 г жидкости налили в сосуд, площадь дна которого 20 см². Определите давление жидкости на дно сосуда.

382. Какое давление на землю производит ящик массой 80 кг, площадь дна которого 400 см²?

383. Фрезерный станок массой 300 кг установлен на четырех опорах, средняя площадь каждой из которых 50 см². Каково давление станка на пол?

384. У железнодорожной платформы общая площадь соприкосновения колес с рельсами 20 см². На нее погрузили автомобили массой 5 т. Насколько увеличилось давление платформы на рельсы?

385. На песке лежит толстый чугунный лист, площадь основания которого 1 м^2 . Вычислите давление листа на песок, если его масса 75 кг. Насколько увеличится давление, если на лист поместить каменную глыбу массой в 1 т?

386. На земле лежит прямоугольная чугунная плита, площадь основания которой $1,5 \text{ м}^2$, а толщина 20 см. Какова масса плиты? Каково давление плиты на землю?

387. На мраморном полу стоит цилиндрическая мраморная колонна высотой в 5 м. Определите давление на пол.

388. Трактор массой 5 т стоит на дороге. Соприкасающаяся с землей часть его гусеницы имеет размеры: $250 \text{ см} \times 28 \text{ см}$. Каково давление трактора на землю?

389. Определите давление лыжника на снег, если масса лыжника 72 кг, длина лыжи 2 м, ширина 10 см.

390. Давление для кирпичной кладки не должно превышать 1036 кПа, плотность кирпича $1800 \text{ кг}/\text{м}^3$. Какова предельная высота кирпичной постройки?

391. Масса стола 20 кг, площадь каждой из четырех ножек равна 10 см^2 ? Какое давление производит стол на пол?

392. Балка массой 12 т лежит на кирпичной кладке. Часть балки, опирающаяся на кирпичи, имеет ширину 20 см. Какова наименьшая длина опирающейся части балки, если допустимое давление на кирпич 1,2 МПа?

393. Хозяйка режет капусту, нажимая на нож с силой 50 Н. Длина лезвия ножа 12 см, толщина режущего края 0,2 мм. Какое давление оказывает лезвие ножа на капусту?

394. Человек стоит на льду. Площадь подошв его ботинок 300 см^2 . Во сколько раз изменится давление человека на лед, если он наденет коньки? Длина лезвия конька 20 см, а его ширина — 4 мм.

17. Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля

395. Как меняется давление воздуха в шине велосипеда, когда ее накачивают насосом?

396. Почему взболтанная перед открытием «Кока-кола» после открывания крышки вспенивается и выплескивается из бутылки?

397. Почему футбольные и баскетбольные мячи помещают в прочные кожаные чехлы?

398. Как можно выпрямить вмятину на пластиковой бутылке?

399. Объясните уменьшение давления при откачке газа на основе теории молекулярного строения.

400. Площадь днища котла $1,5 \text{ м}^2$. Давление пара в котле 12 атмосфер. С какой силой давит пар на дно котла?

401. Можно ли надуть баскетбольный мяч до нужной упругости ртом?

402. При сжатии поршнем кислорода в закрытом сосуде изменяется ли:

- а) масса кислорода;
- б) объем кислорода;
- в) плотность кислорода;
- г) давление кислорода;
- д) сила тяжести, действующая на кислород?

403. Что нужно сделать, чтобы вода поднималась по трубке из сосуда, изображенного на рисунке 43, и вытекала наружу?

404. Зубную пасту расфасовывают в гибкие тюбики. При надавливании на стенки тюбика паста «выползает» из тюбика. Почему? Какой закон здесь проявляется?



Рис. 43

13. Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда

405. Поднимающиеся со дна водоема пузырьки воздуха увеличиваются в объеме по мере приближения к поверхности. Почему?

406. Воду из узкого высокого стакана перелили в широкую кастрюлю. Как изменилось давление воды на дно?

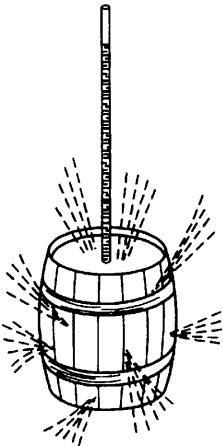


Рис. 44

407. На рисунке 44 изображен стариный опыт: в крышку бочки, наполненной доверху водой, была вставлена высокая узкая трубка. Когда в трубку налили воды, бочка разорвалась. Объясните, почему небольшое количество воды, которую пришлось налить в трубку, могло разорвать бочку?

408. В сосуд налили слой воды высотой 15 см. Каково давление этого слоя на дно сосуда?

409. Чему равно давление воды на глубине 50 см?

410. Банка высотой 50 см наполнена водой. Определить давление на 1 см^2 дна банки.

411. В мензурку, площадь дна которой 20 см^2 , налита вода до высоты 10 см. Сколько граммов воды налито? Чему равно давление воды на дно мензурки?

412. Высота уровня воды в водопроводе 10 м (рис. 45). Однаковы ли давления на стенки трубы на различных высотах? Каково давление воды у нижнего конца трубы?

413. Каково давление на дверцу в шлюзовых воротах на глубине 12 м (рис. 46)?

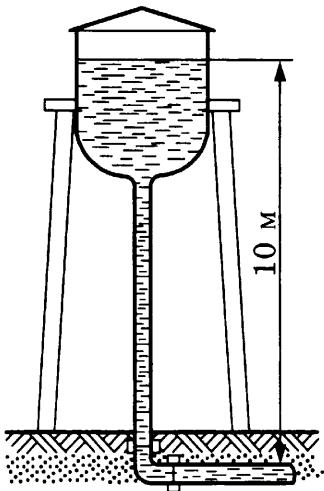


Рис. 45

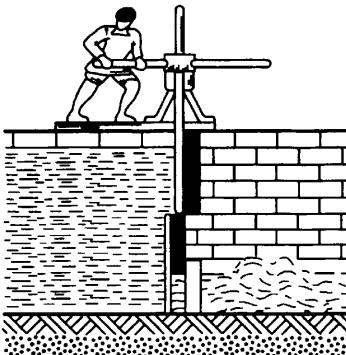


Рис. 46

414. В стакан высотой 10 см налиты ртуть. Вычислите давление на дно стакана.

415. Вычислите давление столбика ртути высотой 76 см.

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

417. В трех сосудах налиты вода до одной и той же высоты (рис. 47). В каком сосуде налито больше воды? В каком сосуде больше давление на дно?



Рис. 47

418. Внутрь жидкости погружен брускок (рис. 48). Однаковые ли давления испытывают боковые стенки бруска (левая и правая, передняя и задняя)? Однаковые ли давления испытывают верхняя и нижняя грани бруска?

419. Рассмотрите рисунок 48. Высота погруженного бруска $AK = 5$ см. Насколько больше давление на грани $MNKL$, чем на $ABCD$, если брусков помещен в воду на глубину 12 см (до нижней грани)?

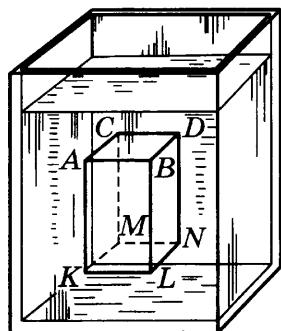


Рис. 48

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

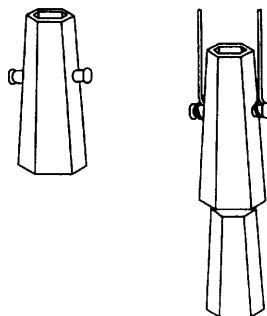


Рис. 49

421. В сталелитейном производстве «изложницей» называется чугунный стакан без дна, в который выливают расплавленный металл (рис. 49). Верхнее отверстие изложницы немного меньше нижнего для того, чтобы можно

было изложницу снять с отвердевшего слитка, когда остынет металл. Чтобы металл снизу не выливался, изложницы ставят на плоское основание и делают их очень массивными. На рисунке 49 слева изображена изложница, справа — подъем изложницы с отлитого слитка.

Определите силу давления, которую производит на подложку изложницы налитый чугун, если высота изложницы 1,5 м, а площадь нижнего основания 1600 см². Плотность чугуна 7000 кг/м³.

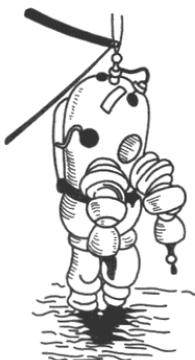


Рис. 50

422. Для спуска водолаза на очень большую глубину применяется специальный металлический скафандр (рис. 50). Какую силу давления должен выдержать этот скафандр в море на глубине 300 м, если общая поверхность скафандра составляет 2,5 м²?

423. Для выпуска расплавленного металла из литьевого ковша делают на дне ковша отверстие, закрываемое специальной пробкой из огнеупорного металла. Определите давление расплавленной стали на пробку, если высота налитого металла 2 м, а плотность расплавленной стали 7,3 г/см³.

424. Как велика должна быть высота столба ртути и столба спирта, если этот столб производит давление в 10⁵ Па?

425. Определите давление воды на стенки котла водяного отопления, если высота труб 20 м.

426. Вычислите разность давлений в трубах водопровода на нижнем этаже здания и на этаже, расположенному выше нижнего на 15 м.

427. Батискаф опустился в море на глубину 50 м. Каково давление на поверхность батискафа на данной глубине? (Плотность морской воды 1010 кг/м³.)

428. Давление в водопроводе 4 · 10⁵ Па. С какой силой давит вода на пробку, закрывающую отверстие трубы, если площадь отверстия 4 см²?

429. Давление в трубах водопровода 4 · 10⁵ Па. На какую высоту будет бить вода из пожарной трубы, присоединенной к этому водопроводу, если не принимать во внимание сопротивление воздуха и трение воды в трубах?

430. Человек стоит на кожаном мешке с водой (рис. 51). Рассчитайте, на какую высоту поднимается вода в трубке, если масса человека 75 кг, площадь соприкасающейся с мешком поверхности платформы 1000 см^2 .

431. Футбольная камера соединена с вертикальной стеклянной трубкой (рис. 52). В камере и трубке находится спирт. На камеру положили диск, а на него — гирю массой 5 кг. Высота столба спирта в трубке 1 м. Какова площадь соприкосновения диска с камерой?

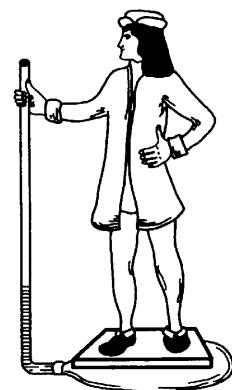


Рис. 51

19. Сообщающиеся сосуды

432. На рисунке 53 изображены два химических сосуда, присоединенные друг к другу стеклянной трубкой с краном. Оба сосуда наполнили водой до одной и той же высоты. Однаково ли давление на дно каждого сосуда? При открытом кране будет ли вода переливаться из одного сосуда в другой?

433. Два сосуда на рисунке 53 наполнены до одинакового уровня: один — водой, другой — керосином. Однаково ли давление на дно? Будет ли переливаться жидкость из одного сосуда в другой, если открыть кран? Останутся ли одинаковыми уровни жидкости, если открыть кран?

434. Действует ли закон сообщающихся сосудов в условиях невесомости? в условиях слабой силы тяжести, например на Луне?

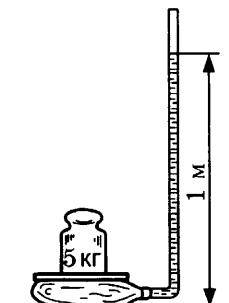


Рис. 52

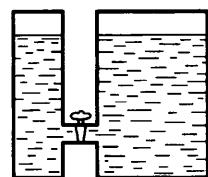


Рис. 53

435. В мерной трубе нефтяного бака (рис. 54) нефть стоит на высоте 8 м от дна бака. Каково давление столба нефти на дно бака?

436. На дно мензурки налит слой ртути, в этот слой опущен конец открытой стеклянной трубки (рис. 55). Поверх ртути налили в мензурку воды до высоты 27,2 см. До какой высоты поднимется ртуть в стеклянной трубке?

437. В U-образную трубку налиты ртуть, вода и керосин (рис. 56). Высота столба воды равна 20 см, а уровень ртути в обоих сосудах одинаков. Какова высота слоя керосина?

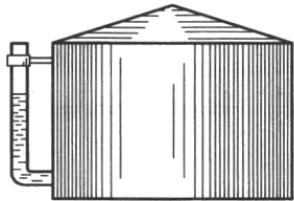


Рис. 54

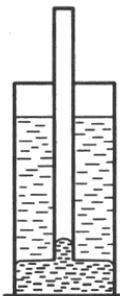


Рис. 55

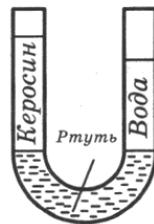


Рис. 56

20. Вес воздуха. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Гидравлические механизмы



Рис. 57

438. Почему не выливается вода из перевернутого стакана (рис. 57)?

439. Выразите нормальное атмосферное давление в паскалях (Па) и гектопаскалях (гПа).

440. Какой высоты должен быть столб воды, чтобы уравновесить нормальное атмосферное давление?

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

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

443. С какой силой давит воздух на поверхность крышки ящика площадью $1,5 \text{ м}^2$?

444. Почему крышка стола не проваливается под весом воздуха?

445. Если наклонить трубку Торричелли (рис. 58), что произойдет со столбиком ртути?

446. В трубке Торричелли высота столбика ртути 760 мм. Что произойдет со столбиком ртути, если с трубкой Торричелли подняться на гору?

447. Трубка Торричелли в середине имеет шарообразную форму (рис. 59). На какой высоте установится в ней уровень ртути, если в стоящей рядом прямой трубке ртуть находится на высоте 760 мм?

448. Под колоколом воздушного насоса находится закрытый пробкой пузырек с водой. Сквозь пробку пузырька пропущена стеклянная трубка. Когда из-под колокола выкачивают воздух, из трубки бьет фонтан воды (рис. 60). Почему?

449. Закрытый пробкой флакон помещают под колокол насоса. При выкачивании воздуха из-под колокола пробка из флакона вылетает. Почему?

450. Будет ли меняться объем резинового воздушного шарика при его подъеме (изменение температуры не учитывать)? Если да, то как именно?

451. У подножия горы при помощи всасывающего поршневого насоса можно поднимать воду на высоту до 10 м. На какую высоту можно таким же насосом поднять воду на вершине горы, где давление равно 600 мм рт. ст.?

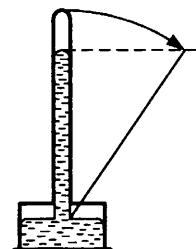


Рис. 58

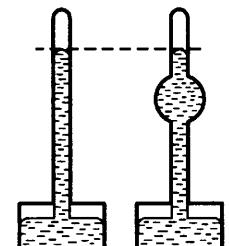


Рис. 59



Рис. 60

452. Бутылка со сжатым воздухом уравновешена на ве- сах. Сквозь пробку бутылки пропущена стеклянная трубка с резиновым шариком на конце (рис. 61, а). Останутся ли весы в равновесии, если часть воздуха из бутылки перейдет в шарик и раздуется его (рис. 61, б)?

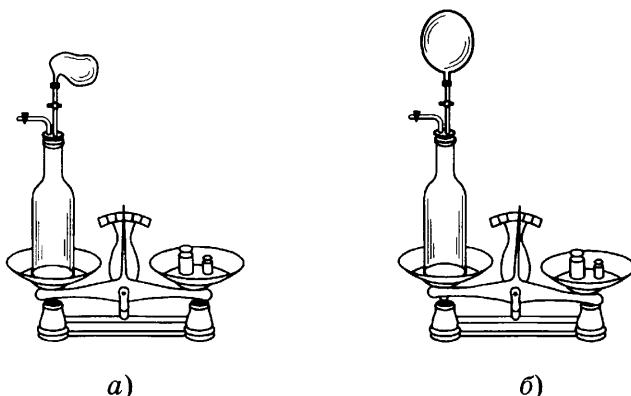


Рис. 61

453. Какова высота горы, если у подножия горы барометр показывает 760 мм рт. ст., а на вершине горы — 610 мм рт. ст. (плотность воздуха считать равной $1,3 \text{ кг}/\text{м}^3$)?

454. Плотность воздуха $1,3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Самолет поднялся на высоту 2 км. Как изменилось показание барометра?

455. Как изменяется объем пузырька воздуха, когда этот пузырек поднимается со дна водоема на поверхность?

456. Почему подъем на высокую гору часто связан с болью и кровотечением из ушей и носа?

457*. 100 м^3 водорода, находящегося при нормальном давлении, нагнетают в стальной баллон объемом 5 м^3 . Найдите давление в баллоне.

458*. В автомобильную шину объемом $0,025 \text{ м}^3$ накачали воздух до давления $8 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Найдите плотность воздуха внутри шины, если плотность воздуха при давлении 10^5 Па равна $1,29 \text{ кг}/\text{м}^3$.

459*. В погруженном в воду водолазном колоколе уровень воды на 1033 см ниже поверхности воды. Найдите плотность воздуха в колоколе, если плотность воздуха над поверхностью воды $1,29 \text{ кг}/\text{м}^3$.

460. На рисунке 62 изображена горизонтально расположенная, наполненная водой труба с двумя поршнями A и B . В своей широкой части труба имеет площадь поперечного сечения $S_2 = 1 \text{ дм}^2$, а в узкой — $S_1 = 10 \text{ см}^2$. На поршень B действует сила 10 кН . Какой силой надо действовать на поршень A , чтобы уравновесить силу, действующую на поршень B ?

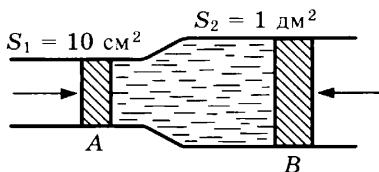


Рис. 62

461. На рисунке 63 изображен простейший паровой котел: 1 — котел (замкнутый сосуд из листов стали), 2 — вода в кotle, 3 — пространство, где собирается пар, 4 — манометр. При испытании парового котла гидравлическим прессом давление на стенки котла резко падает, как только образуется течь. Почему?

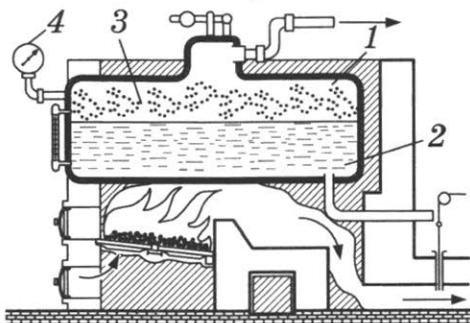


Рис. 63

462. Если воду в гидравлическом прессе заменить более тяжелой жидкостью, например глицерином, изменится ли производимое при помощи пресса давление?

463. В прессе площадь большого поршня 1500 см^2 , а площадь малого поршня 2 см^2 . На малый действует сила в 100 Н . Определите силу давления, производимую большим поршнем.

464. Площадь большого поршня пресса в 1000 раз больше площади малого. Какая сила действует на малый поршень, если сила давления, производимого большим поршнем, составляет 25 кН ?

465. Площадь малого поршня 1 см^2 , а площадь большого 1 м^2 . Поршни находятся в равновесии. Во сколько раз сила

давления на большой поршень больше силы давления на малый?

466. На малый поршень производится давление, равное 500 кПа. С какой силой давит большой поршень, если его площадь 1200 см^2 ?

467. Малый поршень гидравлического пресса имеет площадь 5 см^2 . С какой силой надо давить на малый поршень при испытании прессом парового котла на давление 2500 кПа?

468. Будет ли гидравлический пресс действовать одинаково на Земле и на Луне?

21. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел. Воздухоплавание

469. Почему металлический корабль плавает в воде, а металлический гвоздь тонет?

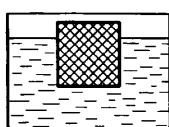
470. Как изменяется положение ватерлинии судна при его загрузке?

471. Как изменится осадка судна при переходе из реки в море?

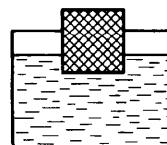
472. В склянку налили ртуть, воду и керосин. Как расположатся в склянке эти жидкости?

473. В банку с ртутью уронили железную шайбу. Потонет шайба или будет плавать на ртути?

474. На рисунке 64 изображен деревянный брусок, плавающий в двух разных жидкостях. В каком случае жидкость имеет большую плотность? Однакова ли сила тяжести, действующая на брусок? В каком случае архимедова сила больше?



a)



б)

Рис. 64

475. Поплавок со свинцовым грузилом внизу опускают сначала в воду, потом в масло. В обоих случаях поплавок плавает. В какую жидкость он погружается глубже?

476. Изобразите силы, действующие на тело, когда оно плавает на поверхности жидкости (рис. 65).

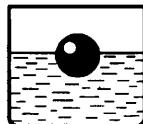


Рис. 65

477. Какие силы действуют на тело, когда оно всплывает на поверхность жидкости (рис. 66)? Покажите их стрелками в масштабе.

478. Изобразите стрелками силы, действующие на тело, когда оно тонет (рис. 67).

479. На одну сторону коромысла весов подвесили свинцовый слиток, на другую — кусок стекла равной массы. Сохранится ли равновесие, если и свинец, и стекло целиком опустить в воду? Если нет, то какое плечо перетянет?

480. К коромыслу весов с двух сторон подвесили два одинаковых латунных грузика по 2 г и опустили один грузик в воду, а другой — в спирт. Какой грузик перетянет?

481. На электронные весы поставили рядом банку с водой и деревянный бруск. Изменится ли показание весов, если бруск поместить в банку с водой, где он будет плавать?

482. Благодаря какому физическому закону рыбы могут, сжимая плавательный пузырь, подниматься и опускаться в воде?

483. На груди и спине водолаза помещают тяжелые свинцовые пластинки, подошвы башмаков также делают свинцовыми. Для чего это делается?

484. Пустая, плотно закрытая металлическая банка, почти целиком погружаясь в воду, в холодной воде плавает, а если воду нагреть, то она тонет. Чем объясняется это интересное явление?

485. Мраморный шар объемом 20 см^3 уронили в реку. С какой силой он выталкивается из воды?

486. С какой силой выталкивается керосином кусок стекла объемом 10 см^3 ?

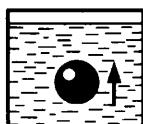


Рис. 66

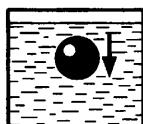


Рис. 67

487. Каков объем погруженного тела, если оно выталкивается водой с силой в 50 Н?

488. Какой объем воды вытесняет корабль, если на него действует выталкивающая сила 200 000 кН?

489. С какой силой человек будет выталкиваться из морской воды, если в пресной воде на него действует выталкивающая сила, равная 686 Н?

490. Определите вес в пресной воде 1 см³ меди.

491. Каков вес железа объемом 1 см³ в чистой воде?

492. Определите, сколько весит в воде стеклянный кубик объемом 1 см³.

493. Пустой металлический шар весом 3 Н (в воздухе) и объемом 1200 см³ удерживают под водой. Останется ли шар под водой, если его отпустить? Какой величины требуется сила, чтобы удержать его под водой?

494. Кусок гранита объемом 5,5 дм³ и массой 15 кг целиком погружен в пруд. Какую силу необходимо приложить, чтобы держать его в воде?

495. Глыба мрамора объемом 1 м³ лежит на дне реки. Какую силу необходимо приложить, чтобы приподнять ее в воде? Каков ее вес в воздухе?

496. Каков вес в речной воде мраморной плиты, вес которой в воздухе 260 Н?

497. Какое натяжение испытывает трос при подъеме со дна озера гранитной плиты объемом 2 м³?

498. Колодезное железное ведро массой 1,56 кг и объемом 12 л опускают в колодец. Какую силу нужно приложить, чтобы поднять полное ведро в воде? над водой? Трение не учитывать.

499. Какова плотность предмета, если его вес в воздухе 100 Н, а в пресной воде 60 Н?

500. Стеклянная пробка весит в воздухе 0,5 Н, в воде 0,32 Н, в спирте 0,35 Н. Какова плотность стекла? Какова плотность спирта?

501. Вес мраморной фигурки в воздухе 0,686 Н, а в пресной воде 0,372 Н. Определите плотность фигурки.

502. Гирька массой 100 г в пресной воде весит 0,588 Н, а в неизвестной жидкости 0,666 Н. Какова плотность неизвестной жидкости? Что это за жидкость?

503. Найдите плотность спирта, если кусок стекла весит в спирте 0,25 Н, в воздухе 0,36 Н, в воде 0,22 Н.

504. Стеклянная пластиинка при погружении в чистую воду стала легче на 49 мН, а при погружении в керосин — на 39 мН. Какова плотность керосина?

505. Плот площадью 600 м² после загрузки осел на 30 см. Найдите массу груза, помещенного на плот.

506. На паром длиной в 5 м и шириной в 4 м заехал грузовик, в результате чего паром погрузился в воду на 5 см. Какова масса грузовика?

507. Найдите массу воды, вытесненной кораблем водоизмещением 50 000 т.

508. Прямоугольный паром длиной 10 м и шириной 4 м при загрузке осел на 75 см. Найдите массу груза.

509. Масса танка-амфибии около 2 т. Каков должен быть объем погруженной в воду части танка, чтобы танк мог плавать на воде?

510. Брусок из пробкового дерева, плотность которого 0,25 г/см³, плавает в пресной воде. Какая часть бруска погружена в воду?

511. По реке плывет бревно. Какая его часть погружена в воду, если плотность дерева 0,5 г/см³?

512. Что больше: подводная или надводная часть льдины, если плотность льда 0,9 г/см³?

513. Глубина лужицы 2 см. Будет ли плавать в этой воде сосновый кубик, сторона которого равна 7 см? Будет ли плавать в этой луже дощечка, массой равная кубику толщиной 2 см?

514. Какую массу груза удержит в речной воде пробковый спасательный круг массой 12 кг? (Плотность пробки 240 кг/м³.)

515. Почему ребенок массой 30 кг свободно держится на воде в надувных нарукавниках, объем которых всего лишь 1,5 дм³?

516. Круглая железная дробинка массой 11,7 г соединена с пенопластовым кубиком массой 1,2 г. Всю систему полностью погрузили в воду. Общий вес в воде $6,4 \cdot 10^{-2}$ Н. Какова плотность пенопласта?

517. Кусок воска весит в воздухе 882 мН. Воском облепили шарик и погрузили в воду. Вес всей системы в воде 98 мН. Определите плотность воска, если вес шарика в воде 196 мН.

518. К куску парафиновой свечки массой 4,9 г привязали металлическую шайбу, которая весит в воде 98 мН. Общий вес полностью погруженной в воду системы 78,4 мН. Найдите плотность парафина.

519. С какой выталкивающей силой действует воздух на тело объемом в 1 м^3 при 0°C и нормальном атмосферном давлении?

520. Какова подъемная сила резинового шара объемом 100 дм^3 , наполненного водородом?

521. Считая, что плотность воздуха равна $1,29\text{ кг}/\text{м}^3$, а водорода — $0,098\text{ кг}/\text{м}^3$, вычислите подъемную силу воздушного шара объемом 1000 м^3 , наполненного водородом.

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

523. В 1933 г. был построен дирижабль В-3, имеющий объем 6800 м^3 . Какова подъемная сила этого дирижабля, если его наполняли водородом?

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

525. Может ли наполненный водородом воздушный шар объемом 1500 м^3 поднять трех пассажиров массой по 60 кг каждый, если оболочка шара и гондола вместе имеют массу 250 кг ?

526. В 1931 г. профессор Пикар на специально построенном аэростате поднялся на высоту 16 км. На этой высоте барометр показал давление 76 мм рт. ст. Гондола аэростата, где помещался Пикар, была сделана из дюралюминия и плотно закрыта. Давление внутри гондолы все время оставалось равным 1 атмосфере ($1\text{ атм} = 760\text{ мм рт. ст.} = 1013\text{ гПа}$). Вычислите давление на 1 см^2 стенки гондолы изнутри и снаружи.

Работа и мощность. Энергия

22. Механическая работа. Единицы работы

527. Единица работы — джоуль. Выразите в джоулях:
5 кДж; 0,2 мДж; 600 мДж.

528. Какая совершается работа при равномерном подъеме груза массой 1 кг на высоту в 1 м?

529. Определите работу, которую требуется совершить, чтобы равномерно поднять груз массой 2 т на высоту 5 м.

530. Самолет массой 2 т поднялся на высоту 1 км. Какая работа затрачена на подъем?

531. Какую работу совершает строительный кран при равномерном подъеме плиты массой 2000 кг на высоту 12 м?

532. Определите, какую работу должен совершить кран рыболовецкого траулера, чтобы равномерно поднять кита массой 10 т на высоту 150 см.

533. Какую работу совершил носильщик, равномерно подняв груз массой 30 кг на высоту 0,5 м?

534. Чтобы завести старинные часы, равномерно подняли гирю массой 500 г на высоту 120 см. Какая для этого потребовалась работа?

535. Каждую секунду насос подает 20 л воды на высоту 10 м. Какую работу совершает насос за 1 минуту?

536. Лошадь тянет плуг с силой в 350 Н. Какую работу совершил лошадь, пройдя борозду длиной 25 м?

537. Из угольной шахты глубиной 400 м равномерно поднимается наполненная углем клеть массой 1,5 т. Какая при этом совершается работа?

538. Масса ведра с водой равна 15 кг. Ведро с водой поднимается равномерно из колодца глубиной 10 м. Вычислите совершенную при этом работу.

539. Определите работу лошади, везущей равномерно по горизонтальному пути воз массой 0,2 т на расстояние 0,5 км. Коэффициент трения равен 0,02.

540. Пильщик, употребляя усилие в 100 Н, продвигает пилу на расстояние 50 см, причем с каждым размахом пила углубляется на 3 мм. Какая требуется работа, чтобы распилить бревно толщиной 30 см?

541. Автоматический молот в минуту опускается 50 раз с высоты 70 см. Масса молота 4 кг. Какую работу совершают молот за 2 мин?

542. Самолет вертикального взлета массой 6 т равномерно поднимается вертикально вверх на высоту 50 м. Какую работу против силы тяжести совершает двигатель самолета?

543. Контейнер тянут на веревке горизонтально на расстояние 15 м. Сила натяжения веревки 20 Н. Какова при этом работа силы натяжения?

544. На какую высоту можно равномерно поднять груз массой 5 кг, совершив работу 120 Дж?

545. Ведро воды объемом 12 л подняли вверх, совершив работу 600 Дж. На какую высоту подняли ведро?

546. С какой скоростью лошадь равномерно везет телегу, применяя силу в 600 Н, если в минуту она производит работу 36 кДж?

23. Мощность. Единицы мощности

547. Выразите в киловаттах и мегаваттах следующие мощности: 5300 Вт; 700 Вт; 2 Вт; 10 000 Вт.

548. Выразите в ваттах следующие мощности: 8 кВт; 6,4 кВт; 0,3 кВт; 0,07 МВт; 0,005 МВт.

549. Водопад высотой 10 м дает в минуту 2400 л воды. Какую работу совершает за минуту сила тяжести, действующая на воду?

550. Какую работу совершает двигатель мотоцикла мощностью 200 кВт за 30 мин?

551. Элеватор поднимает в час 720 000 кг зерна на высоту 25 м. Определите необходимую для этого мощность элеватора.

552. В шахте на глубине 100 м каждую минуту прибывает 4,5 м³ воды. Какой мощности требуется насос для откачки этой воды на поверхность?

553. Электромобиль мощностью в 29,4 кВт перевез груз за 20 мин. Какую работу совершил автомобиль?

554. Дирижабль с четырьмя моторами по 73,6 кВт каждый движется в воздухе со скоростью 120 км/ч. Какова сила сопротивления воздуха движению дирижабля?

555. Человека массой 68 кг вытаскивают из ямы с помощью лошади со скоростью 4 км/ч. Определите мощность лошади.

556. Вода падает в турбину Днепровской гидроэлектростанции с высоты 37,5 м. Расход воды в турбине 200 м³/с. Какова мощность турбины?

557. Определите мощность двигателя, который равномерно поднимает груз массой 5 кг на высоту 0,6 м за 2 с.

558. Турист при равномерной ходьбе в течение трех часов делает 15 000 шагов и за каждый шаг совершает 30 Дж работы. Определите мощность туриста.

559. Штангист поднимает штангу массой 140 кг на высоту 80 см за 0,4 с. Какова его мощность?

560. С обрыва высотой 25 м за 15 мин падает 750 т воды. Какова мощность падающей воды?

561. Моторная лодка развивает скорость 102 км/ч, при этом ее сила тяги равна 300 Н. Определите мощность двигателя моторки.

562. Какова сила тяги тепловоза мощностью 4200 кВт при скорости 90 км/ч?

563. Двигатель электромобильчика имеет максимальную мощность 880 Вт. Определите силу сопротивления при скорости 10 м/с.

564. Растигивающей силой 10 кН удлинили стальной стержень на 2 мм. Какая при этом совершена работа?

565. В гидравлическом прессе под давлением пара в 5 атмосфер (1 атм = 101 кПа) поршень поднялся на 50 см. Определите работу пара, если площадь поршня равна $0,03 \text{ м}^2$.

566. Человек массой 75 кг, взбегая по лестнице, поднимается на высоту 12 м в течение 0,25 мин. Определить развязываемую при этом мощность.

567. Паровоз, развивая мощность 590 кВт, проходит в течение 20 с 0,3 км, двигаясь равномерно. Определите силу тяги паровоза.

568. Масса черпака с углем равна 0,3 т. Определите мощность двигателя подъемного крана, если за 5 с черпак поднимается на высоту 15 м.

569. Определите работу, совершающую двигателем мощностью 100 кВт в течение 1 часа.

570. Мощный башенный кран может поднять груз весом 5 т. Если для подъема груза двигатель крана развивает мощность 30 кВт, то в течение какого времени груз будет поднят на высоту 20 м?

571. Из скважины глубиной 200 м нужно выкачать 150 м^3 воды. Мощность насоса 14,7 кВт. За какое время насос справится с этой работой?

572. Лебедка поднимает кирпичи на высоту 20 м. За 8 часов непрерывной работы она подняла 250 т кирпича. Вычислите мощность лебедки.

573. Электровоз равномерно тянет поезд массой 400 т на подъеме длиной 500 м и повышении пути на 1 м. Какова сила тяги электровоза, если сила сопротивления движению равна 11,8 кН?

574. Для откачивания воды из водяного пласта на глубине 250 м пользуются двигателем мощностью 120 л.с. (1 л.с. = 735,5 Вт). За какое время двигатель откачивает 54 м^3 воды?

575. Под поршнем площадью $0,02 \text{ м}^2$ находится воздух, давление которого равно 10^5 Па . Нагреваясь, воздух расширяется и приподнимает поршень на 10 см. Какую работу производит воздух при расширении?

24. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе

576. Для чего на тисках поставлены не простые гайки, а «барашки» (рис. 68)?

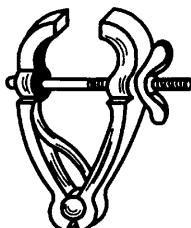


Рис. 68

577. При каком положении палка, на которой несут узел, меньше давит на плечо (рис. 69, а и б)?

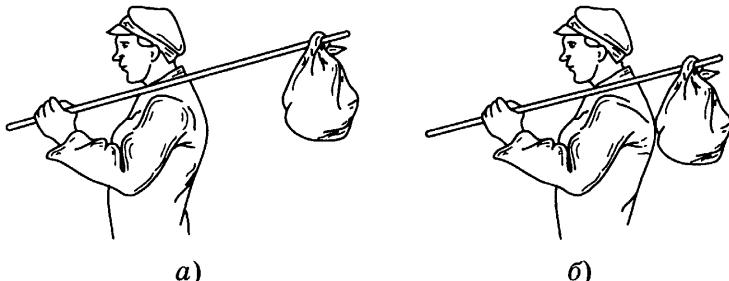


Рис. 69

578. Для каждого положения тела на рисунке 70 покажите плечо силы.

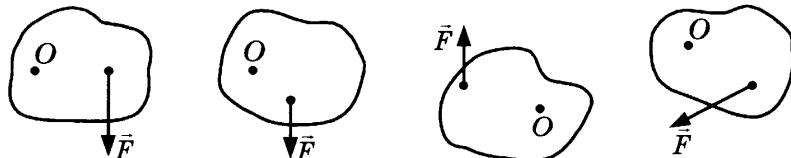


Рис. 70

579. Садовник нагрузил тачку инструментом, масса которого вместе с тачкой равна 60 кг. Какую силу нужно приложить, чтобы поднять тачку за ручки: больше или меньше 600 Н?

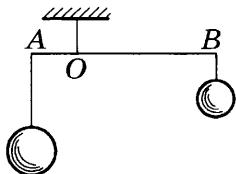


Рис. 71

580. Как соотносятся длины плеч рычага, на концах которого уравновешены шары массой 6 кг и 2 кг (рис. 71)?

581. Большая и маленькая гири

уравновешены на невесомом рычаге.

Отношение плеч рычага 1 : 5. Масса большой гири 2,5 кг. Найдите массу меньшей гири.

582. Меньшая сила, действующая на рычаг, равна 5 Н. Найдите большую силу, если плечи рычага 0,1 м и 0,3 м.

583. Найдите момент силы величиной 5 Н, плечо которой равно 40 см.

584. Изменится ли момент силы, если плечо увеличить в 3 раза, а силу уменьшить в 2 раза? Если да, то как именно?

585. На концах рычага действуют силы в 20 Н и 80 Н. Рычаг находится в равновесии. Расстояние между точками приложения сил 1 м. Где находится точка опоры?

586. На каком расстоянии от точки опоры надо приложить силу в 10 Н, чтобы уравновесить силу 45 Н, действующую на плечо рычага длиной в 0,15 м?

587. Железная балка длиной 10 м и массой 500 кг лежит на земле. Какую надо приложить силу, чтобы приподнять ее за один конец?

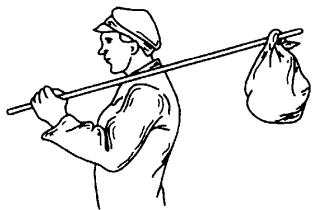


Рис. 72

588. Определите, с какой силой давит палка на плечо человека (рис. 72), несущего на конце палки узел массой 5 кг, если длина палки от плеча до руки 0,4 м, а расстояние от плеча до узла 0,6 м. Массу палки не учитывать.

589. Два строителя несут груз массой 80 кг на шесте длиной 2 м. Груз находится на расстоянии 0,5 м от плеча первого строителя, а от плеча другого — 1,5 м. Одинаково ли легко нести груз каждому строителю?

При решении задачи нужно считать, что плечо одного из строителей является точкой опоры рычага. Действующие на рычаг силы: вес груза и усилие второго строителя для удержания конца палки.

590*. К концам палки длиной 50 см приложены две параллельные силы: 600 Н и 400 Н. Найдите их равнодействующую и точку ее приложения.

591*. К стержню длиной 100 см приложены параллельные силы: у левого конца стержня — 20 Н, в середине — 30 Н и у правого конца — 90 Н. Найдите равнодействующую и точку ее приложения.

592*. На двух опорах *A* и *B* лежит балка длиной 5 м, к которой подвешен груз в 40 кН. Определите, пренебрегая весом балки, какие силы действуют на опоры, если расстояние от опоры *A* до точки подвеса груза равно 2,6 м.

593. Два грибника несут корзину с грибами на палке, продетой через ручку корзины. В каком месте палки подвешена корзина, если первому в полтора раза труднее нести, чем второму?

594. Площадь предохранительного клапана (рис. 73) 3 см². Он должен открываться при давлении 12 атмосфер (1 атм = 101 кПа). Какой груз для этого надо укрепить на рычаге?

595. Для поднятия рельса массой 200 т на высоту 50 см надо произвести определенную работу. Какая необходима работа для того же подъема при помощи рычага, дающего выигрыш в силе в 5 раз?

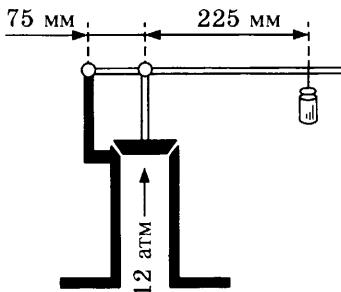


Рис. 73

25. Применение закона равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. Центр тяжести тела

596. Может ли человек массой 70 кг поднять и удерживать груз массой 90 кг при помощи неподвижного блока?

597. Какое давление на землю производит строитель массой 65 кг, равномерно поднимая на неподвижном блоке мешок с песком массой 40 кг?

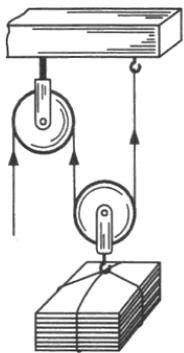


Рис. 74

598. Кирпичи подняли на высоту 2 м при помощи неподвижного блока. Какой путь прошел свободный тяговый конец каната?

599. На подвижном блоке равномерно поднимают груз 50 кг (рис. 74). Какая сила приложена к оси неподвижного блока? к крючку, к которому привязан правый конец веревки? к оси подвижного блока?

600. Грузчик поднял багаж на высоту

2 м с помощью подвижного блока, приложив к свободному концу веревки силу 600 Н. Вычислите (не учитывая силу трения) совершенную им работу.

601. Веревка выдерживает максимальную нагрузку 2 кН. Можно ли при помощи блоков поднимать на данной веревке груз весом 4 кН? Как это сделать?

602. Может ли рабочий при помощи системы блоков поднять груз массой 300 кг, прилагая силу 500 Н? Как это сделать?

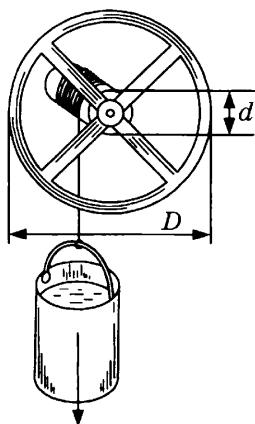


Рис. 75

603. Ворот состоит из вала и колеса, насаженного на этот вал (рис. 75). Диаметр вала ворота $d = 0,2$ м, диаметр колеса ворота $D = 2$ м. Какой выигрыш в силе дает такой ворот?

604. Каким должно быть отношение диаметров колеса и вала ворота, чтобы с его помощью можно было получить выигрыш в силе в 10 раз?

605*. Длина ледяной горы 20 м, а высота 4 м. Какую надо совершить работу, чтобы на эту гору поднять сани массой 15 кг? Какая сила требуется для подъема саней?

606. При помощи винтового домкрата поднимают груз массой 2 т. Определите силу, приложенную к концу рукоятки домкрата, если при подъеме груза на 1 мм конец рукоятки придвигается на 25 см.

607. При помощи винтового пресса сгибают рельс (рис. 76). Определите силу, нажимающую на рельс, если винт поворачивается рукояткой, конец которой проходит расстояние в 1 м, в то время как винт передвигается на 0,5 см. На конец рукоятки действует сила в 200 Н.

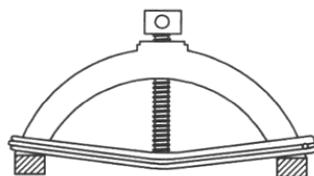


Рис. 76

608. Почему удобнее нести два ведра с водой, чем одно?

609. Почему человек, несущий на спине тяжесть, наклоняется вперед?

610. Почему воз с сеном менее устойчив, чем без сена?

611. На рисунке 77 изображен однородный шар в двух равновесных положениях. Каково равновесие шара в этих положениях и почему?

612. Каково равновесие неоднородного шара в положениях, изображенных на рисунке 78 (заштрихованная половина шара изготовлена из более плотного вещества)?

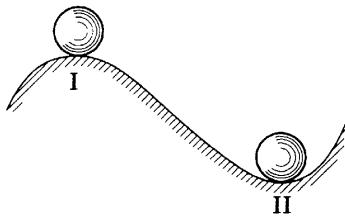


Рис. 77



Рис. 78

613. В каком положении равновесия находится карандаш на рисунке 79? Почему?

614. Какое положение кирпича, изображенного на рисунке 80, самое устойчивое? Наименее устойчивое? Почему?

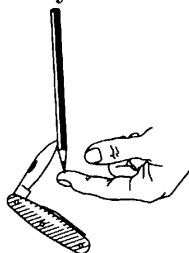


Рис. 79

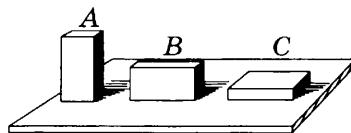


Рис. 80

615. Два шара весом 50 Н и 20 Н скреплены стержнем длиной 60 см и весом 10 Н. Радиус большего шара 4 см, меньшего 2 см. Найдите общий центр тяжести.

616. Найдите построением центр тяжести однородной пластиинки, имеющей форму ромба. Толщина пластиинки везде одна и та же.

26. Коэффициент полезного действия механизма

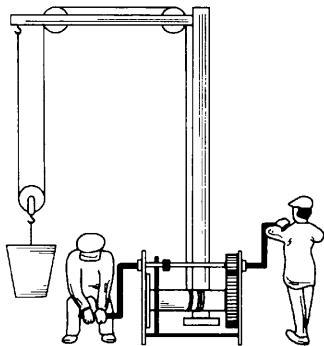


Рис. 81

617. При помощи лебедки (рис. 81) поднимают груз массой 1 т на высоту 5 м. Вычислите работу, которую надо произвести для этого подъема, если коэффициент полезного действия лебедки 75%. Сколько времени придется израсходовать на этот подъем одному человеку, если он будет развивать мощность 0,2 л.с.? (1 л.с. = 735,5 Вт.)

618. Мотор экскаватора имеет мощность 14,7 кВт. За час экскаватор поднял 500 т земли на высоту 2 м. Каков коэффициент полезного действия экскаватора?

619. Какая мощность должна быть у подъемника, чтобы поднять из шахты клеть (массой 4 т) с углем (массой 10 т) со скоростью 2 м/с?

620. Механизм для забивания свай поднимает чугунную «бабу» массой 500 кг 120 раз в минуту на высоту 60 см. Мощность механизма 8,82 кВт. Определите его коэффициент полезного действия.

621. Бетонную плиту массой 3 т равномерно подняли на высоту 5 м, совершив для этого работу 160 кДж. Какая работа затрачена на преодоление силы трения? Каков коэффициент полезного действия механизма?

622. Коэффициент полезного действия насоса, приводимого в движение мотором мощностью 7,36 кВт, равен 80%. Сколько полезной работы произведет этот насос за один час?

623*. Тепловоз мощностью 294 кВт везет поезд массой в 1000 т. Коэффициент трения на горизонтальном участке пути 0,003. С какой скоростью едет поезд?

624. Моторы корабля при движении со скоростью 72 км/ч затрачивают мощность 3150 кВт. КПД моторов и передающих механизмов 55%. Какова сила тяги моторов?

27. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия

625. Каким видом механической энергии обладает заведенная пружина механической игрушки?

626. Деревянный и железный бруски одинакового объема находятся на одной высоте. Какой брускок обладает большей потенциальной энергией?

627. Могут ли два тела разной массы обладать одинаковой потенциальной энергией? В каком случае это возможно?

628. Могут ли два тела, находящиеся на разной высоте, обладать одинаковой потенциальной энергией? В каком случае это возможно?

629. Сначала книга лежала на столе (пунктир на рис. 82). Затем ее поставили вертикально (рис. 82). Изменится ли потенциальная энергия книги?

630*. На полу лежат медные чайник и миска одинаковой массы. Их подняли и поставили на стол. Однако ли при этом изменилась их потенциальная энергия?

631. Какой потенциальной энергией относительно земли обладает человек массой 80 кг на высоте 20 м?

632. Три коробочки, массы которых $m_1 = 20$ г, $m_2 = 30$ г, $m_3 = 40$ г, расположены как показано на рисунке 83. Коробка m_1 находится на полке, расположенной на высоте $h_1 = 0,5$ м

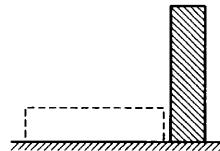


Рис. 82

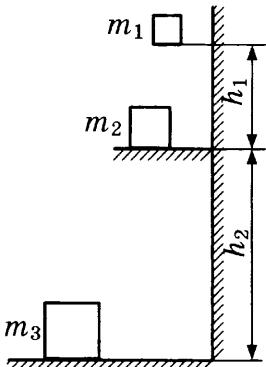


Рис. 83

над столом. Коробка m_2 лежит на столе, высота которого от пола $h_2 = 1$ м. Коробка m_3 стоит на полу. Какова потенциальная энергия каждой коробочки относительно:

- поверхности пола;
- поверхности стола;
- поверхности полки?

633. На какую высоту нужно поднять кирпич массой 2 кг, чтобы его потенциальная энергия возросла на 19,6 Дж?

634. Дирижабль массой 1 т находится на высоте 50 м. На какую высоту ему надо подняться, чтобы его потенциальная энергия возросла на 245 кДж?

635. Линейка массой 30 г и длиной 20 см лежит на поверхности стола. Ее взяли за один конец и поставили вертикально. Насколько изменилась потенциальная энергия линейки?

636*. Недеформированную пружину, коэффициент жесткости которой равен 40 Н/м, сжали на 5 см. Какой стала потенциальная энергия пружины?

637. Тело, масса которого 5 кг, находится на высоте 12 м над поверхностью земли. Вычислите его потенциальную энергию:

- относительно поверхности земли;
- относительно крыши здания, высота которого 4 м.

638*. Недеформированную пружину динамометра растянули на 10 см, и ее потенциальная энергия стала 0,4 Дж. Каков коэффициент жесткости пружины?

639*. Стальную пружину из недеформированного состояния *a* сначала сжали на 7 см до состояния *b*, а затем

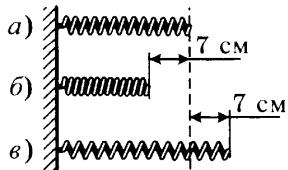


Рис. 84

растянули на 7 см до состояния *c* (рис. 84). Найдите отношение потенциальной энергии деформированной пружины в состоянии *b* к потенциальной энергии пружины в состоянии *c*.

640*. Пружину из недеформированного состояния *a* растянули сначала на 10 см (рис. 85, состояние *b*), потом на 15 см (рис. 85, состояние *c*). Коэффициент жесткости пружины 800 Н/м. Сравните потенциальные энергии пружины в состояниях *b* и *c*. В каком случае и насколько потенциальная энергия пружины больше?

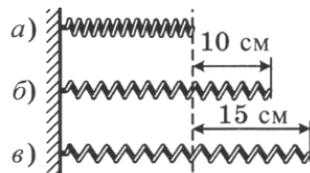


Рис. 85

641. Какой станет потенциальная энергия пружины длиной 0,4 м при растяжении на $1/4$ ее длины? Коэффициент жесткости пружины 300 Н/м.

642. В каком случае два тела разной массы обладают одинаковой кинетической энергией?

643. Скорость плывущего по реке бревна и скорость течения воды в реке одинаковы. Что обладает большей кинетической энергией: 1 м³ воды или 1 м³ древесины бревна?

644. Какой кинетической энергией обладает космический корабль массой 10 т при движении по орбите вокруг Земли со скоростью 3,07 км/с?

645. Автомобиль «Мерседес» массой 1 т едет со скоростью 108 км/ч. Определите его кинетическую энергию.

646. Артиллерийский снаряд массой 10 кг летит в цель со скоростью 800 м/с. Какова его кинетическая энергия?

647. Если скорость тела увеличить в 3 раза, во сколько раз изменится его кинетическая энергия?

648. Во сколько раз изменилась скорость тела, если его кинетическая энергия уменьшилась в 16 раз?

649. Мотоцикл массой 100 кг разогнался из состояния покоя так, что его кинетическая энергия стала 3200 Дж. До какой скорости разогнался мотоцикл?

650. Кинетическая энергия вагона, движущегося с некоторой скоростью, равна 98 000 Дж. Какова будет кинетическая энергия вагона, если его скорость возрастет в три раза?

651. Трамвайный вагон, масса которого 7500 кг, движется со скоростью 1 м/с. Определите кинетическую энергию вагона.

652. Пуля, масса которой 10 г, вылетает из винтовки со скоростью 860 м/с. Какова кинетическая энергия пули? Сравните ее с кинетической энергией вагона в предыдущей задаче.

653*. Шарик, масса которого 100 г, катится по горизонтальной плоскости со скоростью 50 см/с. Может ли он подняться вверх по уклону на высоту 2,5 см? Трение в расчет не принимать.

654*. Пуля, масса которой 10 г, попадает в дерево толщиной 10 см, имея скорость 400 м/с. Пробив дерево, пуля продолжает движение со скоростью 200 м/с. Определите силу сопротивления, которую встречает пуля, пробивая дерево.

655. Чугунная «баба» массой 300 кг падает с высоты 8 м и ударяет в сваю, забивая ее в землю. Найдите кинетическую энергию «бабы» в момент удара о сваю.

656. Тело, масса которого 100 г, брошено вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Определите кинетическую энергию тела в начале движения и потенциальную энергию на наибольшей высоте. Сравните полученные величины. Определите сумму потенциальной и кинетической энергии через 3 с от начала движения. Сравните эту сумму с кинетической энергией в начале движения. Сделайте вывод.

657. Масса грузовика «БелАЗ» в 20 раз больше массы легкового автомобиля «Таврия», а скорость грузовика в 5 раз меньше скорости «Таврии». Сравните кинетические энергии автомобилей.

658. Бегущая со скоростью 10 м/с собака массой 10 кг снизила скорость бега до 8 м/с. Насколько изменилась ее кинетическая энергия?

659. Тело произвело работу, при этом его кинетическая энергия уменьшилась на 20 Дж. Какую работу совершило тело?

660*. Товарный состав массой 2000 т начал тормозить под действием тормозящей силы 200 кН, и его тормозной путь до остановки составил 500 м. С какой первоначальной скоростью двигался поезд?

28. Превращение одного вида механической энергии в другой

661. Камень бросили вертикально вверх. Происходят ли при этом превращения энергии? Какие именно?

662. Теннисный мячик, ударившись об асфальт, несколько раз подпрыгивает вверх, но при каждом подпрыгивании он поднимается на меньшую высоту. Почему?

663. За счет какой энергии:

- а) работают часы с механическим заводом;
- б) вращаются крылья ветряной мельницы;
- в) текут реки?

664. Какие превращения механической энергии лыжника происходят при его спуске с ледяной горы?

665. На гидроэлектростанции получают электроэнергию с помощью воды, вращающей турбины. При этом обычно реку перегораживают плотиной. Для чего это делают?

666. Как меняется потенциальная и кинетическая энергии искусственного спутника Земли (рис. 86) в разных точках (*a*, *b*, *c*, *d*) его орбиты. В какой точке траектории его потенциальная энергия относительно Земли максимальная? минимальная?

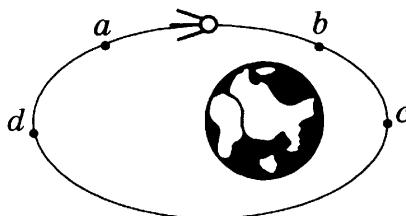


Рис. 86

667. Яблоко массой 200 г свободно падает с ветки яблони на высоте 2 м на землю. Какой будет кинетическая энергия яблока перед ударом о землю? Чему будет равна его скорость перед ударом?

668. На какой высоте кинетическая энергия мяча будет равна потенциальной, если он брошен вертикально вверх с начальной скоростью 19,6 м/с?

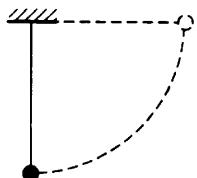


Рис. 87

669. Грузик на невесомой нити длиной 20 см отвели в горизонтальное положение и отпустили (рис. 87). Найдите максимальную скорость грузика.

670. Положите на фанеру монету в

5 копеек и, прижимая ее средним пальцем к фанерке, трите с большой скоростью, считая до 50. На каком числе счета вы не сможете продолжать эту работу, так как монета обжигает палец?

671. Сколько получится теплоты, если работа 8,54 кДж целиком перейдет в тепло?

672. Сколько механической энергии можно получить, если 20,9 кДж целиком обратятся в механическую работу?

673. Насколько нагрелась бы вода, падая с Днепровской плотины (высота 37,5 м), если бы вся кинетическая энергия этой воды перешла в теплоту?

674. Насколько нагреется кусок свинца, упавший с высоты 50 м, при условии, что вся кинетическая энергия в момент падения обратится в теплоту?

675. Почему расплавляются вкладыши подшипников вагона при недостаточной смазке осей?