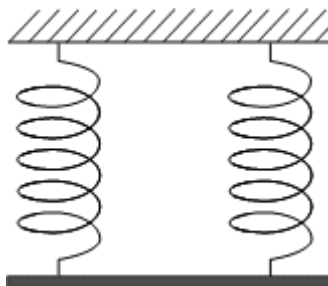


Задания 20*уровень сложности «П» – 3 балла***Механические явления**

1. Какую по величине работу должна совершить сила трения для полной остановки тела массой 1000 кг, движущегося по горизонтальной поверхности со скоростью 10 м/с? **(50 кДж)**
2. Тело массой 200 г брошено вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. На какой высоте относительно точки бросания кинетическая энергия тела будет равна 20 Дж? Сопротивлением воздуха пренебречь. **(10 м)**
3. На соревнованиях по бегу спортсмен в течение первых двух секунд после старта двигался равноускоренно по прямой дорожке и разогнался из состояния покоя до скорости 10 м/с. Какой путь пробежал спортсмен за это время? **(10 м)**
4. Тело массой 2 кг движется по окружности радиусом 2 м с постоянной по модулю скоростью 3 м/с. Чему равен модуль равнодействующей сил, приложенных к телу? **(9 Н)**
5. Тело массой 2 кг падает с высоты 20 м из состояния покоя и в момент удара о Землю имеет скорость 14 м/с. Чему равен модуль работы силы сопротивления воздуха? Принять $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. **(196 Дж)**
6. Шарик на нити длиной 50 см вращается по окружности с частотой 120 об/мин. Чему равна линейная скорость шарика? **(6,28 м/с)**
7. Автомобиль первую половину времени ехал со скоростью 100 км/ч, а вторую половину времени – со скоростью 60 км/ч. Чему равна средняя скорость автомобиля на всем пути? **(80 км/ч)**
8. Водитель автобуса, движущегося по прямой улице со скоростью 15 м/с, увидел красный сигнал светофора и нажал на педаль тормоза. После этого автобус начал двигаться равноускоренно и через 10 секунд после начала торможения остановился. Какой путь прошёл автобус за это время? **(75 м)**
9. Однородный стержень (см. рисунок) подвешен на двух одинаковых вертикальных пружинах жёсткостью 800 Н/м каждая. Какова масса стержня, если удлинение каждой пружины равно 2 см? Стержень неподвижен. **(3,2 кг)**



10. Диск радиусом 30 см равномерно вращается относительно оси, проходящей через его центр, с частотой 60 об/мин. Чему равна линейная скорость точек диска, наиболее удалённых от его центра? ($\approx 1,9$ м/с)

11. Брусок массой 1,8 кг движется со скоростью 2 м/с по гладкой горизонтальной поверхности. Навстречу бруску летит пуля массой 9 г, которая пробивает брусок насквозь и вылетает из него со скоростью 500 м/с. При этом брусок останавливается. Чему равна скорость пули до встречи с бруском? (900 м/с)

12. Тело массой 800 г движется в горизонтальном направлении со скоростью 4 м/с и сталкивается с телом массой 400 г, движущимся по той же прямой ему навстречу со скоростью 2 м/с. Определите скорость тел после удара, если они стали двигаться как единое целое. (2 м/с)

13. По реке плывёт лодка с гребцом, а рядом с ней – плот. Одинаковое ли время потребуется лодке для того, чтобы перегнать плот на 10 м, и для того, чтобы настолько же отстать от него? (*одинаковое*)

14. Брусок массой 100 г, подвешенный на легкой нити, поднимают вертикально вверх с ускорением, равным по модулю 1 м/с^2 и направленным вверх. Чему равен модуль силы натяжения нити? ($1,1$ Н)

15. При вертикальном броске телу сообщили кинетическую энергию 50 Дж. Чему равна масса этого тела, если максимальная высота его подъёма равна 10 м? Соппротивлением воздуха пренебречь. ($0,5$ кг)

16. Коробку массой 10 кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной поверхности с помощью горизонтальной пружины жёсткостью 200 Н/м. Удлинение пружины 0,2 м. Чему равен коэффициент трения? ($0,4$)

17. Сравните величину выталкивающей силы, действующей на кусок дерева объёмом 100 см^3 и на кусок железа такого же объёма при их полном погружении в воду? Рассмотреть случай, когда ни железо, ни дерево не лежат на дне. (*одинаковы и равны 1 Н*)

18. Автомобиль равномерно движется по закруглённому участку дороги длиной 50 м и радиусом кривизны, равным 20 м. Сколько времени затратит автомобиль на преодоление этого участка, если центростремительное ускорение автомобиля равно 5 м/с^2 ? (5 с)

19. Какую полезную мощность развивает подъёмный кран, равномерно поднимая груз массой 2,5 т на высоту 15 м за 2,5 мин.? (2500 Вт)

20. Тело движется вдоль оси Ox . Проекция на эту ось равнодействующей всех сил, приложенных к телу, равна 3 Н. В таблице приведена зависимость проекции скорости v_x этого тела от времени t . Чему равна масса тела? (2 кг)

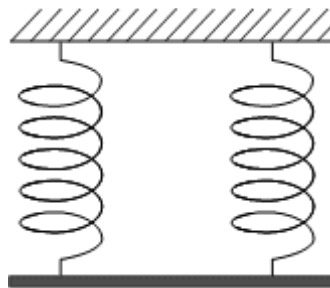
$t, \text{ с}$	2	4	6	8	10
$v_x, \text{ м/с}$	3	6	9	12	15

21. Брусок массой 100 г покоится на горизонтальной поверхности. Какую силу, направленную горизонтально, нужно приложить к бруску, чтобы он мог двигаться с ускорением 2 м/с^2 ? Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен 0,1. **(0,3 Н)**

22. Автомобиль массой 1,2 т движется по горизонтальной поверхности равномерно и прямолинейно. На какое расстояние переместился автомобиль, если силой тяги была совершена работа 960 кДж? Коэффициент трения равен 0,1. **(800 м)**

23. С каким ускорением двигался из состояния покоя автомобиль, если на прямолинейном участке пути в 1 км он увеличил скорость до 36 км/ч? Движение считать равноускоренным. **(0,05 м/с²)**

24. Однородный стержень массой 2 кг подвешен на двух одинаковых невесомых вертикальных пружинах (см. рисунок). Какова жёсткость каждой пружины, если удлинение каждой пружины равно 2 см? Стержень неподвижен. **(500 Н/м)**



25. Снаряд, движущийся горизонтально, разорвался на два равных осколка по 1 кг каждый. Один осколок продолжил двигаться относительно Земли в прежнем направлении со скоростью 800 м/с, а другой полетел назад со скоростью 400 м/с. Какую скорость имел снаряд в момент разрыва? **(200 м/с)**

26. Пуля массой 9 г, движущаяся со скоростью 800 м/с, пробил доску толщиной 2,5 см и при выходе из доски имела скорость 200 м/с. Определите среднюю силу сопротивления, действующую на пулю в доске. **(108 кН)**

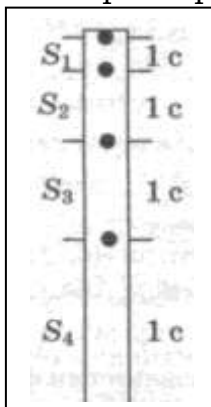
27. Шар массой 5 кг, движущийся с некоторой скоростью, соударяется с неподвижным шаром, после чего шары движутся вместе. Определите массу второго шара, если при ударе потеряно 50% кинетической энергии. **(5 кг)**

28. Определите плотность материала, из которого изготовлен шарик объёмом $0,04 \text{ см}^3$, равномерно движущийся по вертикали в воде, если при его перемещении на 6 м выделилось 24,84 мДж энергии. **(11350 кг/м³)**

- 29.** Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $u_1 = 4$ м/с и $u_2 = 5$ м/с. Какую кинетическую энергию будет иметь первый шар после абсолютно неупругого соударения шаров? **(0,2 Дж)**
- 30.** Маленький свинцовый шарик равномерно движется по вертикали в воде. Каков объём шарика, если при его перемещении на 6 м выделилось 18,63 мДж энергии? **(0,03 см³)**
- 31.** Пуля, движущаяся со скоростью 800 м/с, пробил доску толщиной 2,5 см и на выходе из доски имела скорость 200 м/с. Определите массу пули, если средняя сила сопротивления, действующая на пулю в доске, равна 108 кН. **(9 г)**
- 32.** Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $u_1 = 4$ м/с и $u_2 = 5$ м/с. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после их абсолютно неупругого соударения? **(0,6 Дж)**
- 33.** Пуля массой 9 г, движущаяся со скоростью 800 м/с, пробил доску и вылетела из доски со скоростью 200 м/с. Определите толщину доски, если средняя сила сопротивления, действующая на пулю в доске, равна 108 кН. **(см. № 31, 2,5 см)**
- 34.** Шар массой 4 кг, движущийся с некоторой скоростью, соударяется с неподвижным шаром такой же массы, после чего шары движутся вместе. Определите, во сколько раз изменилась кинетическая энергия системы шаров в результате соударения. **(уменьшилась в 2 раза)**
- 35.** Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $u_1 = 4$ м/с и $u_2 = 5$ м/с. Какую кинетическую энергию будет иметь второй шар после абсолютно неупругого соударения шаров? **(0,4 Дж)**
- 36.** С какой скоростью нужно бросить вертикально вниз с высоты 1,25 м шарик, чтобы после удара он поднялся на высоту, в 3 раза большую, если в процессе удара теряется 40% механической энергии шара? Сопротивлением воздуха пренебречь.
- 37.** С какой высоты относительно поверхности земли нужно бросить шарик вертикально вниз со скоростью 20 м/с, чтобы после удара о землю он поднялся на высоту в три раза большую, если в процессе удара теряется 50% механической энергии шара? Сопротивлением воздуха пренебречь. **(4 м)**
- 38.** С высоты 1,25 м вертикально вниз бросили шарик со скоростью 10 м/с. На какую высоту после удара он поднимется, если в процессе удара 40% механической энергии шара теряется? Сопротивлением воздуха пренебречь. **(10 м/с)**
- 39.** Туристы поднимались в гору со скоростью 2 км/ч, а затем спускались с неё со скоростью 6 км/ч. Чему равна средняя скорость туристов на всем пути? **(3 км/ч)**

40. Автомобиль массой 1000 кг, разгоняясь с места равноускоренно, достиг скорости 20 м/с за 10 с. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль? (**2 кН**)

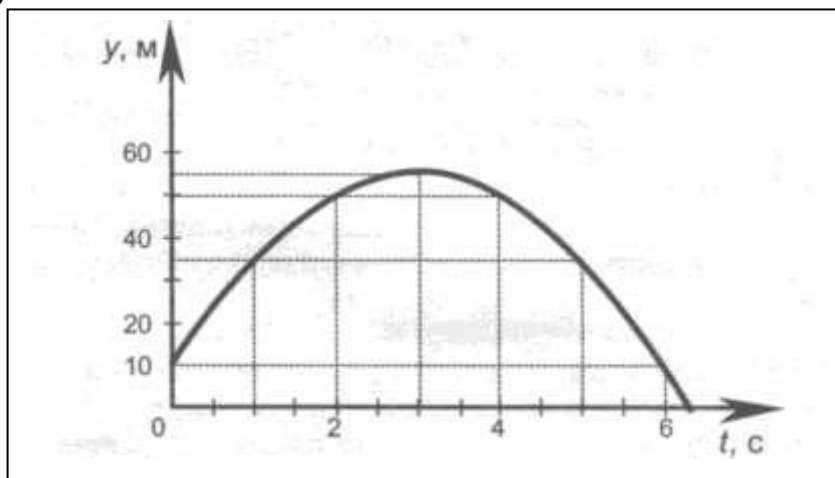
41. Тело свободно падает из состояния покоя у поверхности некоторой планеты. На рисунке изображены расстояния, проходимые телом за последовательные равные промежутки времени. Чему равно расстояние S_2 , если ускорение свободного падения на планете равно 6 м/с^2 ? Соппротивлением атмосферы можно пренебречь. (**9 м**)



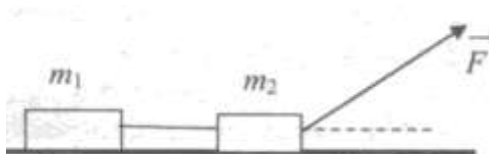
42. Какая работа совершается силой трения при перемещении по горизонтальной поверхности автомобиля массой 1,2 т на расстояние 800 м, если коэффициент трения равен 0,1? (**−960 кДж**)

43. Деревянную коробку массой 10 кг равномерно тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью горизонтальной пружины. Удлинение пружины 0,2 м. Коэффициент трения равен 0,4. Чему равна жёсткость пружины? (**200 Н/м**)

44. На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, брошенного с высоты 10 м вертикально вверх. Чему равен путь, пройденный телом и модуль перемещения к моменту времени $t = 5 \text{ с}$? (**65 м; 25 м**)



45. Два связанных нитью друг с другом бруска массой соответственно $m_1 = 200$ г и $m_2 = 300$ г движутся под действием силы $F = 6$ Н, направленной под углом 60° к горизонту (см. рисунок). Чему равна сила натяжения нити между брусками? Трение пренебрежимо мало. **(1,2 Н)**



46. Раскат грома наблюдатель услышал через 15 с после вспышки молнии. На каком расстоянии от наблюдателя произошёл грозовой разряд? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. **(5,1 км)**

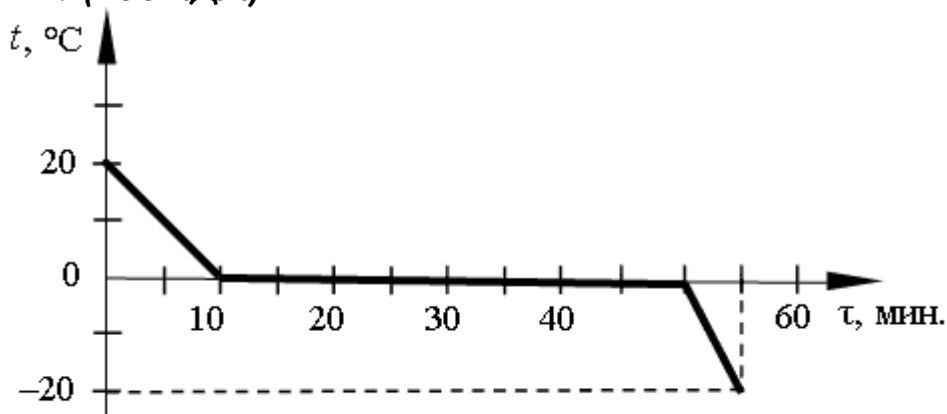
47. Рыболов посчитал, что поплавок каждые 10 с совершает на волнах 20 колебаний. Какова скорость распространения волн, если расстояние между соседними гребнями волн составляет 1,4 м?

48. Наблюдатель на берегу, начиная считать от впадины волны и заканчивая тоже впадиной, определил, что за минуту мимо него прошли 25 гребней волн. Какова скорость распространения волн, если расстояние между соседними гребнями волн составляет 5 м? **($\approx 2,1$ м/с)**

Задания 20*уровень сложности «П» – 3 балла***Тепловые явления**

1. В стакан, содержащий лёд при температуре 0°C , налили воду, имеющую температуру 33°C . Каково отношение массы воды к массе льда, если весь лёд растаял и в стакане установилась температура 0°C ? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь. **(2,38)**

2. Зависимость температуры 1 кг воды от времени в процессе охлаждения представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось за 55 мин. охлаждения? **(456 кДж)**



3. Смешали две порции воды: 200 г при температуре $t_1 = 40^{\circ}\text{C}$ и 800 г при $t_2 = 80^{\circ}\text{C}$. Температура получившейся смеси оказалась равной $t_{\text{общ.}} = 60^{\circ}\text{C}$. Какое количество теплоты получили сосуд и окружающий воздух? **(50 400 Дж)**

4. Какое количество теплоты выделится при конденсации 2 кг водяного пара, взятого при температуре 100°C , и последующем охлаждении образовавшейся воды до 40°C при нормальном атмосферном давлении? **(5104 кДж)**

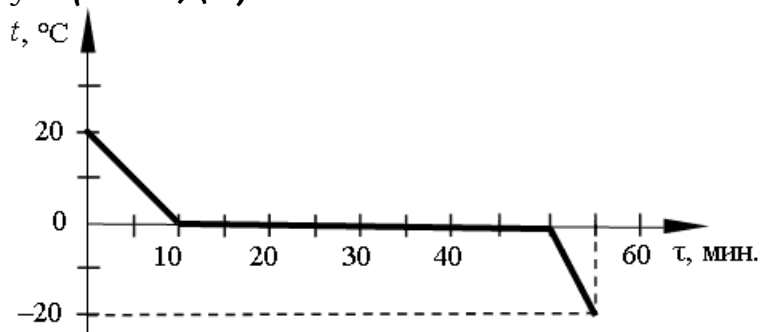
5. Какое минимальное количество керосина надо сжечь для нагревания 4,6 кг воды от начальной температуры $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ до температуры кипения? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при сгорании топлива, расходуется на нагревание воды. **(33,6 г)**

6. В калориметр, содержащий 200 г воды температурой 85°C , опустили алюминиевую чайную ложку массой 14 г, имевшую температуру 20°C . Пренебрегая потерями теплоты и теплоемкостью калориметра, определите, на сколько градусов понизится температура воды в калориметре к моменту установления теплового равновесия. **(на 1°C)**

7. Какова масса воды, если известно, что при охлаждении на 7°C помещенной в неё медной детали массой 300 г вода нагрелась на 1°C ? Тепловыми потерями в окружающую среду можно пренебречь. **(0,2 кг)**

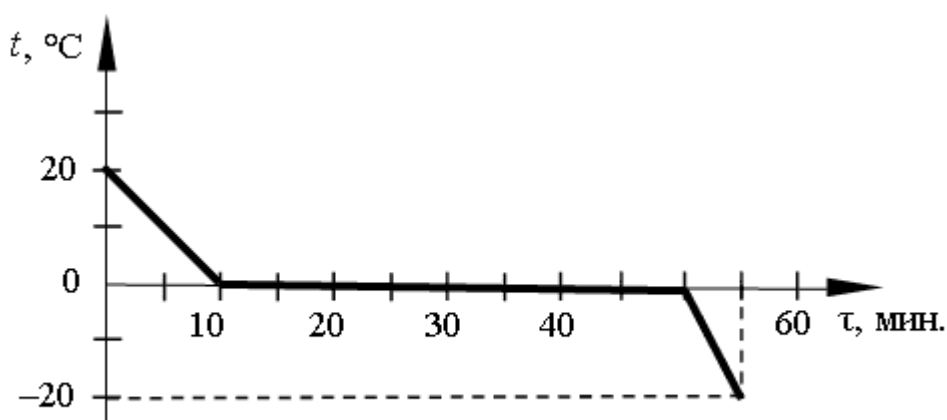
8. Определите количество теплоты, которое выделится при кристаллизации и последующем остывании до 27°C расплавленного свинца массой 800 г, находящегося при температуре плавления. **(51200 Дж)**

9. Зависимость температуры 1 кг воды от времени в процессе охлаждения представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось водой за первые 50 минут? **(424 кДж)**



10. Какое количество теплоты потребуется для того, чтобы в алюминиевой кастрюле массой 2 кг нагреть воду массой 8 кг от 10°C до 90°C ? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. **(2835,2 кДж)**

11. Зависимость температуры 1 кг воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации воды и охлаждении льда? **(372 кДж)**



12. Сколько спирта надо сжечь, чтобы нагреть воду массой 2 кг на 29°C ? Считать, что вся энергия, выделенная при сгорании спирта, идет на нагревание воды. **(8,4 г)**

13. Нагретый камень массой 5 кг, охлаждаясь на 4°C в воде массой 2 кг, нагревает её на 1°C . Чему равна удельная теплоёмкость камня? Тепловыми потерями можно пренебречь. **(420 Дж/кг*град)**

14. Какое количество воды можно нагреть от начальной температуры $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ до температуры кипения, если сжечь 168 г керосина? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при сгорании топлива, расходуется на нагревание воды. **(23 кг)**

15. Смешали две порции воды: 400 г при температуре $t_1 = 25\text{ }^\circ\text{C}$ и 100 г при $t_2 = 100\text{ }^\circ\text{C}$. Определите температуру получившейся смеси. Теплообменом с окружающей средой пренебречь. **(40°C)**
16. Какова масса медного шарика, прогретого в кипящей воде, если при помещении его в лёд, имеющий температуру $0\text{ }^\circ\text{C}$, образовалось 12 г воды? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при охлаждении шарика, расходуется на плавление льда. **(99 г)**
17. Какое количество теплоты необходимо, чтобы нагреть 1 л воды от $20\text{ }^\circ\text{C}$ до $100\text{ }^\circ\text{C}$? Вода нагревается в алюминиевой кастрюле массой 200 г. Тепловыми потерями в окружающую среду пренебречь. **(350720 Дж)**
18. Чему равна масса паров спирта, если при их конденсации при температуре кипения и при последующем охлаждении до $28\text{ }^\circ\text{C}$ выделяется количество теплоты, равное 20400 Дж? **(20 г)**
19. Какое количество керосина израсходовали двигатели самолёта, пролетевшего расстояние 500 км со средней скоростью 250 км/ч, если средняя полезная мощность его двигателей равна 2300 кВт? КПД двигателей равен 25%. **(1440 кг)**
20. Кусок льда при температуре $(-20\text{ }^\circ\text{C})$ внесли в тёплое помещение, температура воздуха в котором составляет $25\text{ }^\circ\text{C}$. Сколько времени лёд будет плавиться, если известно, что процесс нагревания льда до температуры плавления длился 5 мин.? Мощность передачи тепла считать неизменной. **(≈ 40 мин)**
21. Брусok льда при температуре $(-30\text{ }^\circ\text{C})$ достали из морозильника и оставили в тёплом помещении. Температура в помещении равна $25\text{ }^\circ\text{C}$. Сколько времени лёд нагревался до температуры плавления, если известно, что дальнейший процесс плавления длился 20 мин.? Мощность передачи тепла от окружающей среды считать неизменной. **($\approx 3,8$ мин)**
22. Маленький свинцовый шарик объёмом $0,02\text{ см}^3$ равномерно падает в воде. На какой глубине оказался шарик, если в процессе его движения выделилось количество теплоты, равное 12,42 мДж? **($h = 6\text{ м}$)**
23. Какое расстояние пролетел самолёт, если за время полёта при средней скорости 250 км/ч его двигатели израсходовали 1440 кг керосина? Полезная мощность двигателей самолёта равна 2300 кВт, КПД двигателей равен 25%. **(500 км)**
24. КПД двигателя трактора не превышает 30%. Вычислите максимальную полезную работу, которую может совершить двигатель трактора, израсходовав 3 кг бензина. **(41,4 МДж)**
25. Полезная мощность двигателя автомобиля составляет 46 кВт. Каков КПД двигателя, если при средней скорости 100 км/ч он потребляет 10 кг бензина на 100 км пути? **(36%)**

26. Автомобиль массой 2,3 т равномерно движется по горизонтальной дороге. Определите удельную теплоту сгорания бензина, если для прохождения 142 км пути двигатель автомобиля при средней силе сопротивления движению, равной 0,03 веса автомобиля, израсходовал 15 л топлива. КПД двигателя равен 20%.

27. Маленький свинцовый шарик объемом 0,01 см³ равномерно падает в воде. Какое количество теплоты выделится при перемещении шарика на 6 м? **(6,21 мДж)**

Задания 20

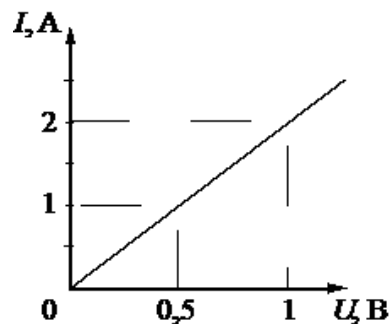
уровень сложности «П» – 3 балла

Электрические явления

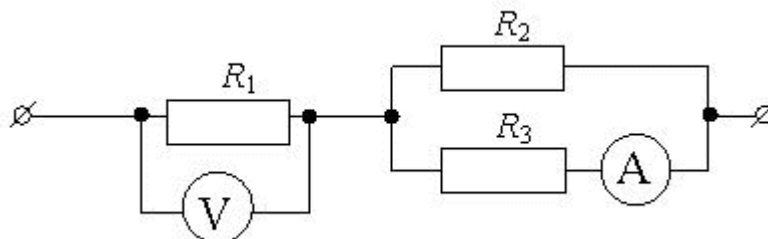
1. Участок цепи содержит три лампы, каждая сопротивлением 240 Ом, соединенные параллельно. Лампы включены в сеть, напряжение которой 120 В. Определите мощность, потребляемую каждой из ламп и всем участком цепи. **(60 Вт; 180 Вт)**

2. Нагревательный элемент сделан из нихромовой проволоки длиной 8 м и площадью поперечного сечения 0,05 мм². Определите мощность, потребляемую нагревателем, при включении его в сеть постоянного напряжения 220 В. **(275 Вт)**

3. На рисунке приведён график зависимости силы тока в реостате от напряжения на его концах. Обмотка реостата изготовлена из железной проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Чему равна длина проволоки? **(5 м)**



4. Три проводника соединены, как показано на рисунке. Сопротивление проводников: $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, $R_3 = 5$ Ом. Каково напряжение на проводнике R_1 , если амперметр показывает силу тока 2 А? **(40 В)**

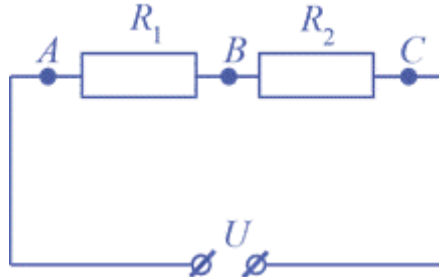


5. В таблице приведена зависимость заряда q , протёкшего через резистор сопротивлением 3 Ом, от времени t . Какое количество теплоты выделится в резисторе за первые 5 секунд, если сила протекающего тока постоянна? **(135 Дж)**

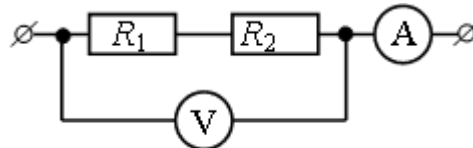
t, с	0	1	2	3	4	5
q, Кл	0	3	6	9	12	15

6. В прямой никелиновой проволоке с площадью сечения 1 мм^2 сила постоянного тока равна 1 А . На каком расстоянии друг от друга находятся точки этой проволоки, напряжение между которыми равно 1 В ? **(2,5 м)**

7. На рисунке представлена схема электрической цепи. Сопротивление $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 0,5 \text{ Ом}$. Напряжение на участке AC равно 6 В . Каково напряжение между точками B и C? **(2В)**



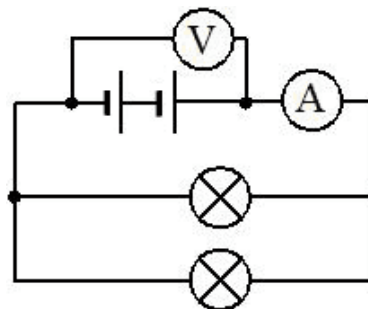
8. Два резистора соединены, как показано на рисунке. Сопротивление резисторов: $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$. Какая мощность выделяется на участке цепи, если показания вольтметра составляют 24 В ? **(48 Вт)**



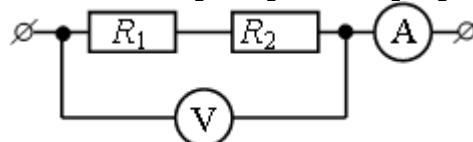
9. В таблице приведена зависимость заряда q , протёкшего через резистор сопротивлением 2 Ом , от времени t . Какое количество теплоты выделится в резисторе за первые 4 секунды, если сила протекающего тока постоянна? **(32 Дж)**

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5
$q, \text{ Кл}$	0	2	4	6	8	10

10. К источнику постоянного тока подсоединили две лампы (см. рисунок), имеющие одинаковые электрические сопротивления. Чему равна мощность электрического тока, потребляемая каждой лампой, если показания идеального амперметра и идеального вольтметра равны, соответственно, 3 А и 6 В ? **(9 Вт)**

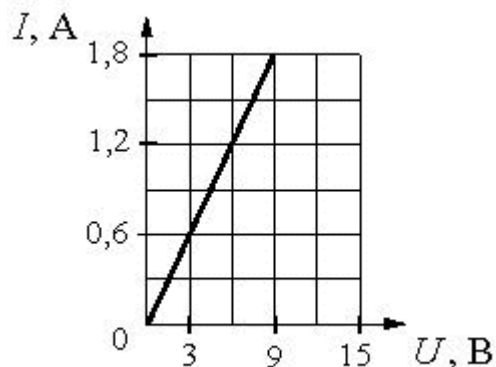


11. Два резистора соединены, как показано на рисунке. Сопротивление резисторов: $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$. Какая мощность выделяется в первом резисторе, если напряжение на втором резисторе равно 24 В ? **(36 Вт)**



12. Электродвигатель постоянного тока работает при напряжении 220 В и силе тока, равной 40 А. Полезная мощность двигателя равна 6,5 кВт. Чему равен КПД электродвигателя? **(74%)**

13. Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из никелинового проводника с площадью поперечного сечения 0,2 мм², ученик по полученным данным построил график зависимости силы тока от напряжения. Чему равна длина проводника? **(2,5 м)**

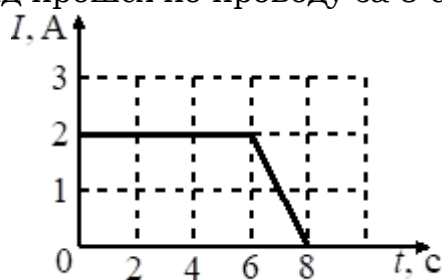


14. В прямой нихромовой проволоке с площадью сечения 1 мм² сила постоянного тока равна 1 А. Каково напряжение между теми точками этой проволоки, которые находятся друг от друга на расстоянии 2 м? **(2,2 В)**

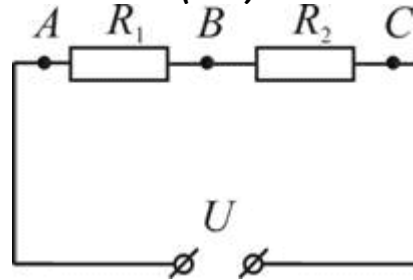
15. Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из никелинового проводника длиной 5 м, полученные данные измерений силы тока и напряжения ученик записал в таблицу. Чему равна площадь поперечного сечения проводника? **(0,4 мм²)**

U, В	12	9,6	6	4,8	3	1,5
I, А	2,4	1,92	1,2	0,96	0,6	0,3

16. На рисунке представлен график зависимости силы тока в проводнике от времени. Какой заряд прошел по проводу за 8 с? **(14 Кл)**

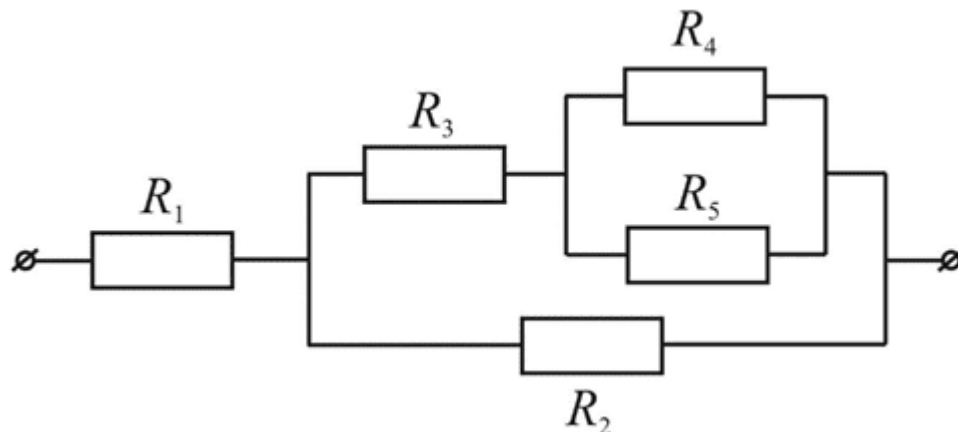


17. На рисунке представлена схема электрической цепи. Сопротивление $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 0,5 \text{ Ом}$. Напряжение на участке AC равно 6 В. Каково напряжение между точками A и B? **(4 В)**



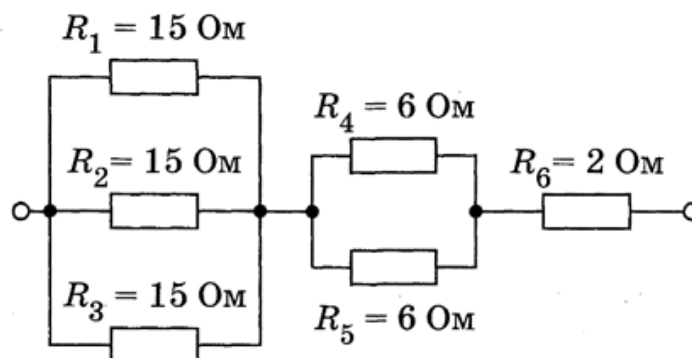
18. Определите напряжение на концах реостата, если мощность, потребляемая реостатом, равна 30 Вт. Реостат изготовлен из никелиновой проволоки длиной 6 м и площадью поперечного сечения $0,5 \text{ мм}^2$. **(12 В)**

19. В электрическую сеть с напряжением 120 В включены пять резисторов по схеме, изображенной на рисунке. Сопротивления резисторов равны: $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 15 \text{ Ом}$, $R_4 = R_5 = 10 \text{ Ом}$. Определите мощность, потребляемую резистором R_3 . **(375 Вт)**



20. Определите массу железной проволоки площадью поперечного сечения 2 мм^2 , из которой изготовлен реостат, включённый в сеть, если напряжение на его концах 24 В, а сила тока 4 А. **(1,9 кг)**

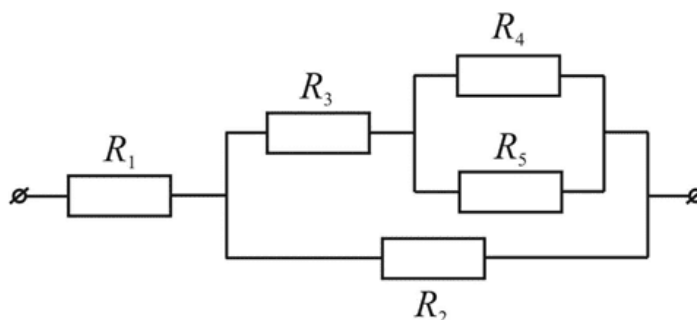
21. В электрическую сеть с напряжением 120 В включены шесть резисторов по схеме, изображенной на рисунке. Определите мощность, потребляемую резистором R_1 . **(240 Вт)**



22. Определите напряжение на концах реостата, обмотка которого выполнена из железной проволоки площадью поперечного сечения 2 мм^2 . Масса проволоки равна $1,872 \text{ кг}$. Сила тока, проходящего через реостат, 4 А . **(24В)**

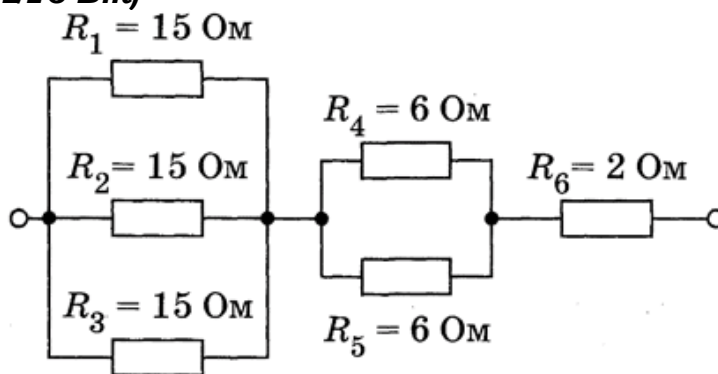
23. Какой путь прошел автомобиль, если при средней скорости 100 км/ч его двигатель израсходовал 30 кг бензина? Механическая мощность двигателя автомобиля равна 46 кВт , КПД двигателя равен 36% . **(300 км)**

24. В электрическую сеть с напряжением 120 В включены пять резисторов по схеме, изображенной на рисунке. Сопротивления резисторов равны: $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 15 \text{ Ом}$, $R_4 = R_5 = 10 \text{ Ом}$. Определите мощность, потребляемую резистором R_4 . **(62,5 Вт)**



25. Определите массу никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 1 мм^2 , из которой изготовлен реостат, если при напряжении на его концах 24 В сила протекающего тока равна 3 А . Плотность никелина принять равной 8800 кг/м^3 .

26. В электрическую сеть с напряжением 120 В включены шесть резисторов по схеме, изображенной на рисунке. Определите мощность, потребляемую резистором R_4 . **(216 Вт)**



27. Три одинаковых резистора включаются в сеть постоянного напряжения сначала при параллельном соединении, а затем при последовательном. При параллельном подключении за 1 мин . резисторы потребляют некоторое количество электрической энергии. За какое время проводники потребляют такую же энергию при последовательном подключении? **(9 мин)**

28. Электровоз движется с постоянной скоростью $46,8 \text{ км/ч}$, развивая при этой скорости силу тяги 216 кН . КПД двигателя электровоза 78% . Чему равна сила тока в обмотке электродвигателя, если напряжение сети 3000 В ? **(1200 А)**

29. Электровоз, работающий при напряжении 3 кВ, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85%. Чему равна сила тока в обмотке электродвигателя? **(1600 А)**

30. С какой скоростью движется электровоз, если при этой скорости он развивает силу тяги, равную 336 кН? Сила тока в обмотке электродвигателя равна 1200 А, а напряжение сети 3000 В. КПД двигателя электровоза 84%. **(9 м/с)**

31. Электроплитка имеет три одинаковые спирали. Если в сеть все три спирали включены последовательно, то вода в кастрюле закипает через 36 мин. Через какое время закипит та же масса воды, если в ту же сеть спирали включить параллельно? Начальные температуры воды одинаковы. Сопротивления спиралей не зависят от условий работы. **(4 мин)**