

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Установите соответствие между прибором и физической величиной, которую он измеряет:

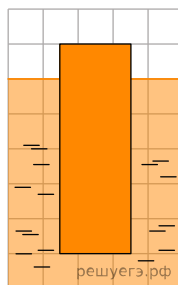
А. Амперметр	1) сила тока
Б. Барометр	2) электрическое напряжение
	3) атмосферное давление

1) А1Б2 2) А1Б3 3) А2Б1 4) А2Б3 5) А3Б2

2. На высоте $h = R_3$ (R_3 — радиус Земли) от поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой $F_1 = 24$ Н. Если это тело находится на поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой F_2 равен:

1) 48 Н 2) 72 Н 3) 96 Н 4) 216 Н 5) 384 Н

3. Цилиндр плавает в бензине ($\rho_k = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$) в вертикальном положении (см.рис.). Если объем цилиндра $V = 0,036 \text{ м}^3$, то масса m цилиндра равна ... кг.

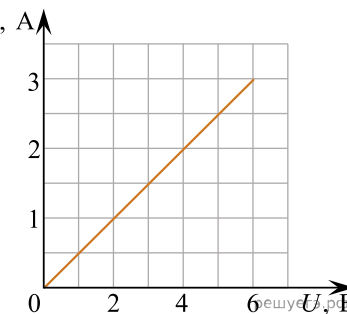


4. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ больше температуры холодильника. Если температура холодильника $t = 100^\circ\text{C}$, то термический коэффициент полезного действия η двигателя равен ... %.

5. Электрон, модуль скорости которого $v = 1,0 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой $F_{\text{Л}} = 7,2 \cdot 10^{-15}$ Н, то модуль индукции B магнитного поля равен ... мТл.

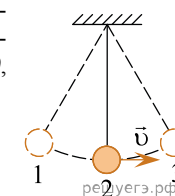
6. Маленькая заряженная бусинка массой $m = 1,5$ г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакрепленного кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого $M = 4,5$ г и радиус $R = 40$ см, равномерно распределён заряд $Q = 3,0$ мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца, сообщили скорость, модуль которой $v_0 = 2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Максимальный заряд бусинки q_{max} , при котором она сможет пролететь сквозь кольцо, равен ... нКл.

7. На рисунке представлен график зависимости силы тока, проходящего через константовый ($\rho = 5,0 \cdot 10^{-7}$ Ом·м) проводник, от напряжения на нем. Если длина проводника $l = 12$ м, то площадь S его поперечного сечения равна:



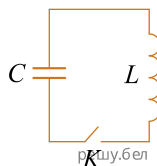
1) 1,2 мм² 2) 1,5 мм² 3) 2,4 мм² 4) 3,0 мм² 5) 6,0 мм²

8. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения груза от положения равновесия (см. рис.). Если в точке 1 фаза колебаний маятника $\varphi_1 = 0$, то в точке 2 фаза колебаний φ_2 будет равна:
Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.



1) 0 2) $\frac{\pi}{2}$ 3) $\frac{2\pi}{3}$ 4) π 5) 2π

9. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью $C = 110$ мкФ и катушки индуктивностью $L = 1,0$ Гн. В начальный момент времени ключ K разомкнут, а конденсатор заряжен (см. рис.). После замыкания ключа заряд конденсатора уменьшится в два раза через минимальный промежуток времени Δt , равный ... мс.



10. Дифракционную решетку, имеющую $N_1 = 200$ штр/мм освещают монохроматическим светом, падающим по нормали. Если дифракционную решетку заменить на другую, имеющую $N_2 = 500$ штр/мм, то отношение $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$ синуса угла, под которым виден максимум второго порядка во втором случае, к синусу угла, под которым виден максимум второго порядка в первом случае, равно:

- 1) 1,5 раза 2) 2,0 раза 3) 2,5 раза 4) 3,0 раза 5) 4,0 раза

11. Если удельная энергия связи нуклонов в ядре изотопа железа ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ составляет $\varepsilon = 8,79$ МэВ/нуклон, то энергия связи $E_{\text{св}}$ этого ядра равна:

- 1) 136 МэВ 2) 228 МэВ 3) 264 МэВ 4) 492 МэВ 5) 652 МэВ

12. При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 133 Па. Если на поверхности Земли атмосферное давление $p_1 = 101,3$ кПа, то в шахте на глубине $h = 360$ м давление p_2 равно:

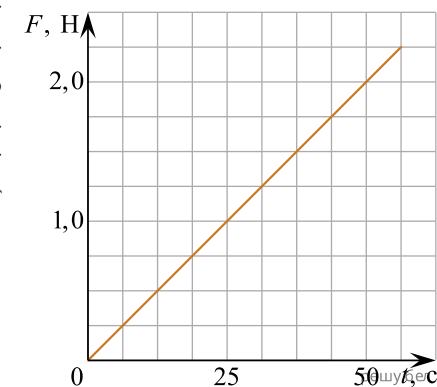
- 1) 105,3 кПа 2) 103,3 кПа 3) 101,7 кПа 4) 99,3 кПа 5) 97,3 кПа

13. Вечером при температуре воздуха $t_1 = 11,0$ °С относительная влажность воздуха была $\varphi = 60\%$. Ночью температура понизилась до $t_2 = 2,0$ °С. Если плотность насыщенного водяного пара при температурах t_1 и t_2 равна соответственно $\rho_{\text{н}1} = 10,0 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$ и $\rho_{\text{н}2} = 5,6 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$, то из воздуха объемом $V = 40 \text{ м}^3$ выпала роса массой m , равной ... г.

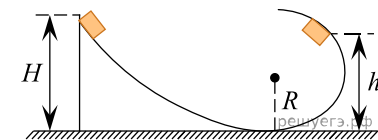
14. Мяч свободно падает с высоты $H = 9$ м без начальной скорости. Если нулевой уровень потенциальной энергии выбран на поверхности Земли, то отношение потенциальной энергии P мяча к его кинетической энергии K на высоте $h = 4$ м равно:

- 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{3}{5}$ 3) $\frac{4}{5}$ 4) $\frac{4}{7}$ 5) $\frac{5}{4}$

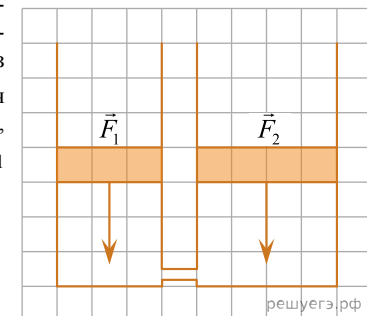
15. Тело массой $m = 560$ г двигалось по гладкой поверхности со скоростью $v_0 = 2,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. В момент времени $t_0 = 0$ с на тело в направлении его движения начинает действовать сила $\vec{F}$, модуль которой линейно зависит от времени (см. рис.). Скорость тела достигнет значения $v = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ в момент времени t , равный ... с.



16. С высоты $H = 80$ см из состояния покоя маленький брусок начинает соскальзывать по гладкой поверхности, плавно переходящей в полуцилиндр радиусом $R = 50$ см (см. рис.). Если траектория движения бруска лежит в вертикальной плоскости, то высота h , на которой брусок оторвётся от внутренней поверхности полуцилиндра, равна ... см.



17. Два соединенных между собой вертикальных цилиндра заполнены несжимаемой жидкостью и закрыты невесомыми поршнями, которые могут перемещаться без трения. К поршням приложены силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, направления которых указаны на рисунке. Если модуль силы $F_2 = 64$ Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_1 должен быть равен:



- 1) 36 Н 2) 48 Н 3) 64 Н 4) 81 Н 5) 95 Н

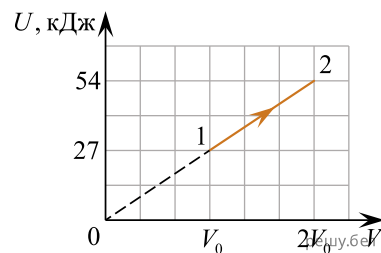
18. Во время процесса, проводимого с одним молем идеального одноатомного газа, измерялись макропараметры состояния газа:

Измерение	Температура, К	Давление, кПа	Объем, л
1	280	150	15,5
2	310	150	17,2
3	340	150	18,8
4	370	150	20,5
5	400	150	22,2

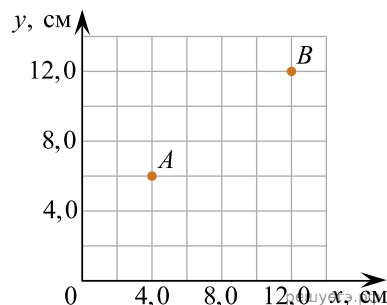
Такая закономерность характерна для процесса:

- 1) изохорного 2) адиабатного 3) изотермического 4) изобарного
5) циклического

19. Идеальный одноатомный газ перевели из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.). При этом зависимость его внутренней энергии U от объема V имела вид, представленный на рисунке. Если в ходе процесса 1–2 количество вещества газа оставалось постоянным, то газ получил количество теплоты Q равное ... кДж.



20. Если точечный заряд $q = 5,00$ нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку A (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке B равен ... В.

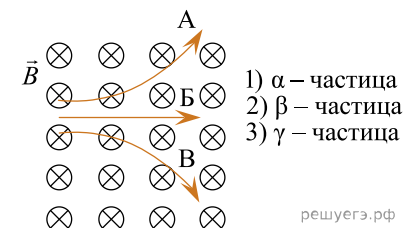


21. Если в плоском воздушном конденсаторе, подключённом к источнику постоянного напряжения, расстояние между обкладками увеличить в 3 раза, то энергия электростатического поля конденсатора:

- 1) увеличится в 3 раза 2) увеличится в 9 раз 3) уменьшится в 3 раза

- 4) уменьшится в 9 раз 5) не изменится

22. α -, β - и γ - частицы, двигаясь в плоскости рисунка, влетели в однородное магнитное поле $\vec{B}$ (см. рис.). Установите соответствие между траекториями (А, Б, В) и частицами:



- 1) А1Б3В2; 2) А2Б3В1; 3) А3Б1В2; 4) А3Б2В1; 5) А1Б2В3.

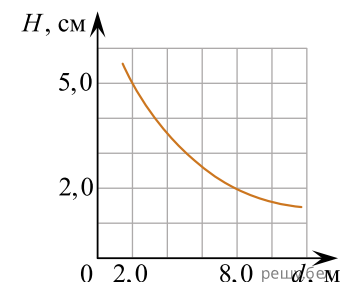
23. Если температура тела изменилась на $\Delta t = 60^\circ\text{C}$, то изменение его абсолютной температуры ΔT по шкале Кельвина равно:

- 1) $\frac{273}{60}$ К 2) $\frac{60}{273}$ К 3) 60 К 4) 213 К 5) 333 К

24.

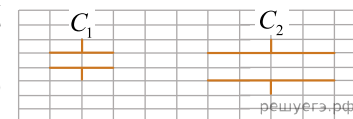
График зависимости высоты H изображения карандаша, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния d между линзой и карандашом показан на рисунке. Модуль фокусного расстояния $|F|$ рассеивающей линзы равен ... дм.

Примечание. Карандаш расположен перпендикулярно главной оптической оси линзы.



25. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 80\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{198}_{79}\text{Au}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 2,7$ сут., то за промежуток времени $\Delta t = 8,1$ сут. распадётся ... тысяч ядер $^{198}_{79}\text{Au}$.

26. На рисунке изображены два плоских воздушных ($\epsilon = 1$) конденсатора C_1 и C_2 обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,28$ нФ, то ёмкость второго конденсатора C_2 равна:



- 1) 0,14 нФ 2) 0,28 нФ 3) 0,56 нФ 4) 1,1 нФ 5) 2,2 нФ

27. В момент начала отсчёта времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси Ox . Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид: $v_{1x}(t) = A + Bt$, где $A = 28$ м/с, $B = -5,2$ м/с² и $v_{2x}(t) = C + Dt$, где $C = -5$ м/с, $D = -3,7$ м/с², то тела встретятся через промежуток времени Δt , равный ... с.

28. Камень бросили вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью, модуль которой $v = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Кинетическая энергия камня равна его потенциальной на высоте h , равной ... м.

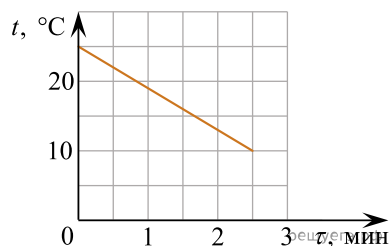
29. В баллоне находится смесь газов: углекислый газ ($M_1 = 44 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) и кислород ($M_2 = 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$). Если парциальное давление углекислого газа в три раза больше парциального давления кислорода, то молярная масса M смеси равна ... $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$.

30. Установите соответствие между физической величиной и единицей её измерения:

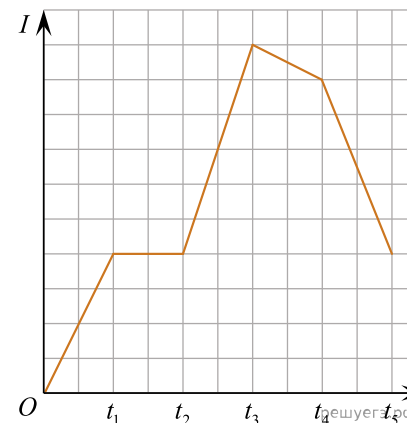
А) Количество вещества	1. Дж
Б) Внутренняя энергия	2. Дж/моль
	3. моль

- 1) А1Б2 2) А1Б3 3) А2Б1 4) А3Б1 5) А3Б2

31. На рисунке приведён график зависимости температуры t тела ($c = 1000$ Дж/(кг·°С)) от времени τ . Если к телу каждую секунду подводилось количество теплоты $|Q_0| = 1,8$ Дж, то масса m тела равна ... г.



32. На рисунке представлен график зависимости силы тока, проходящего по замкнутому проводящему контуру с постоянной индуктивностью, от времени. Интервал времени, в пределах которого значение модуля ЭДС самоиндукции $|\mathcal{E}|$ максимально:

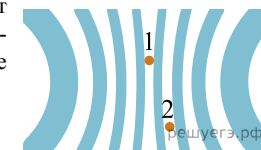


- 1) $(0; t_1)$ 2) $(t_1; t_2)$ 3) $(t_2; t_3)$ 4) $(t_3; t_4)$ 5) $(t_4; t_5)$

33. Если работа выхода электрона с поверхности цезия $A_{\text{вых}} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж, а энергия фотона, падающего на этот металл, $E = 4,8 \cdot 10^{-19}$ Дж, то максимальная кинетическая энергия $E_{\text{к}}^{\text{max}}$ фотоэлектрона равна:

- 1) 1,0 эВ 2) 1,5 эВ 3) 2,0 эВ 4) 2,5 эВ 5) 3,0 эВ

34. На экране, расположенном на одинаковом расстоянии от двух точечных источников когерентных световых волн, получена интерференционная картина (см. рис.). Если разность фаз волн в точке 1 равна нулю, то в точке 2 разность фаз волн равна:

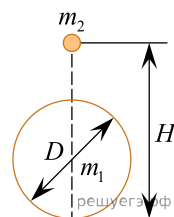


- 1) 0 2) π 3) 2π 4) 3π 5) 4π

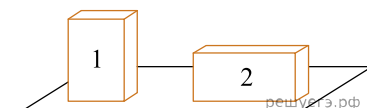
35. Магнитный поток через поверхность, ограниченную замкнутым проводящим контуром, изменяется с постоянной скоростью. Если в течение промежутка времени $\Delta t = 16$ мс магнитный поток изменился на $\Delta\Phi = 4,0$ мВб, то в контуре возникла ЭДС индукции, модуль которой $|\mathcal{E}_{\text{инд}}|$ равен:

- 1) 64 В 2) 32 В 3) 4 В 4) 2 В 5) 0,25 В

36. На горизонтальной поверхности лежит однородный шар диаметром $D = 1,0$ м и массой $m_1 = 1,0$ т. Над центром шара расположено небольшое тело на высоте $H = 1,5$ м от горизонтальной поверхности (см. рис.). Если модуль силы гравитационного притяжения, действующей на тело со стороны шара, $F = 1,4$ мкН, то масса m_2 тела равна ... кг.

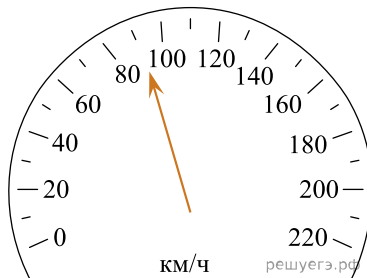


37. На рисунке изображён брусок, находящийся на горизонтальной поверхности, в двух различных положениях (1 и 2). Выберите вариант ответа с правильным соотношением модулей сил F_1 и F_2 давления бруска на горизонтальную поверхность и давлений p_1 и p_2 бруска на эту же поверхность:



- 1) $F_1 = F_2, p_1 > p_2$; 2) $F_1 = F_2, p_1 = p_2$; 3) $F_1 = F_2, p_1 < p_2$;
4) $F_1 > F_2, p_1 = p_2$; 5) $F_1 < F_2, p_1 = p_2$.

38. Во время испытания автомобиля водитель поддерживал постоянную скорость, значение которой указывает стрелка спидометра, изображённого на рисунке. Путь $s = 42$ км автомобиль проехал за промежуток времени Δt , равный:

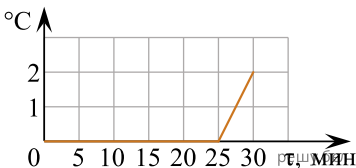


- 1) 16 мин 2) 19 мин 3) 22 мин 4) 25 мин 5) 28 мин

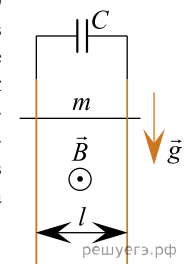
39. Телу, находящемуся на гладкой наклонной плоскости, образующей угол $\alpha = 60^\circ$ с горизонтом, ударом сообщили начальную скорость, направленную вверх вдоль плоскости. Если время, через которое тело вернётся в начальное положение, $t = 3,7$ с, то чему равен модуль начальной скорости тела равен? Ответ приведите в метрах в секунду.

40.

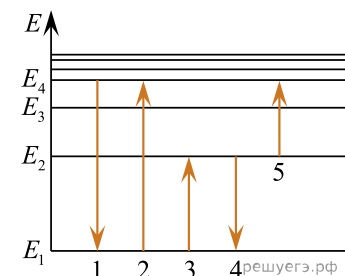
В открытом сосуде находится смесь воды и льда $t, ^\circ\text{C}$ (удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$). Масса воды в смеси $m_{\text{в}} = 350$ г. Сосуд внесли в тёплую комнату и сразу же начали измерять температуру содержимого сосуда. График зависимости температуры t смеси от времени τ изображён на рисунке. Если количество теплоты, ежесекундно передаваемое смеси, постоянно, то масса $m_{\text{л}}$ льда в смеси в начальный момент времени была равна ... г.



41. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 0,50$ Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками $l = 8,0$ см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого $C = 0,25$ Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой $m = 0,50$ г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени $\Delta t = 0,45$ с после начала движения стержня заряд q конденсатора будет равен ... мКл.



42. На диаграмме показаны переходы атома водорода между различными энергетическими состояниями. Излучение с наибольшей длиной волны λ атом испускает при переходе, обозначенном цифрой:



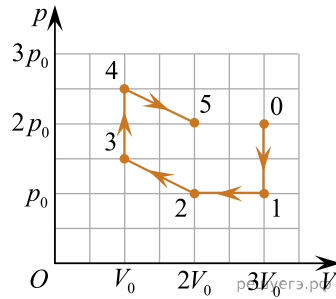
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

43. Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой:

А. Импульс	1) скалярная величина
Б. Сила	2) векторная величина
В. Мощность	

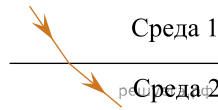
- 1) A2 B2 B1 2) A2 B1 B1 3) A1 B2 B2 4) A1 B2 B1 5) A1 B1 B2

44. На $p - V$ диаграмме изображён процесс $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$, проведённый с одним молем газа. Положительную работу A газ совершил на участке:



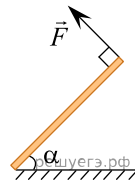
- 1) $0 \rightarrow 1$ 2) $1 \rightarrow 2$ 3) $2 \rightarrow 3$ 4) $3 \rightarrow 4$ 5) $4 \rightarrow 5$

45. На рисунке изображён параллельный монохроматический световой пучок, испускаемый лазерной указкой и проходящий через границу раздела двух прозрачных сред 1 и 2. Если для сред 1 и 2 соответственно: n_1 и n_2 — абсолютные показатели преломления, λ_1 и λ_2 — длины волн светового излучения, ν_1 и ν_2 — частоты светового излучения, v_1 и v_2 — скорости распространения светового излучения, S_1 и S_2 — площади поперечных сечений светового пучка, то правильные соотношения обозначены цифрами:



- 1) $n_1 < n_2$ 2) $\lambda_1 > \lambda_2$ 3) $\nu_1 = \nu_2$ 4) $v_1 < v_2$ 5) $S_1 n_1 < S_2 n_2$

46. Рабочий удерживает за один конец однородную доску массой $m = 19$ кг так, что она упирается другим концом в землю и образует угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом (см. рис.). Если сила $\vec{F}$, с которой рабочий действует на доску, перпендикулярна доске, то модуль этой силы равен:



- 1) 40 Н 2) 48 Н 3) 67 Н 4) 135 Н 5) 190 Н

47. Легковой автомобиль движется по шоссе со скоростью, модуль которой $v = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Внезапно на дорогу выскочил лось. Если время реакции водителя $t = 0,95$ с, а модуль ускорения автомобиля при торможении $a = 6,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, то остановочный путь s (с момента возникновения препятствия до полной остановки) равен ... м.

48. В сосуде вместимостью $V = 9,8 \text{ м}^3$ находится идеальный одноатомный газ под давлением $p = 200$ кПа. Если средняя квадратичная скорость движения молекул газа равна $\langle v_{\text{кв}} \rangle = 700 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то масса газа m равна ... кг.