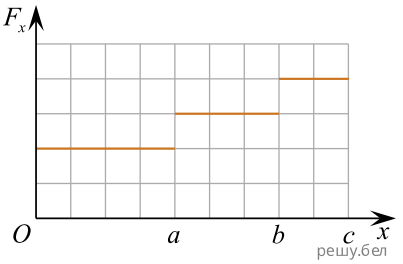
1. Тело двигалось вдоль оси Ox под действием силы $\vec{F}$. График зависимости проекции силы F_x на ось Ox от координаты x тела представлен на рисунке. На участках $(O; a)$, $(a; b)$, $(b; c)$, сила совершила работу A_{0a}, A_{ab}, A_{bc} соответственно. Для этих работ справедливо соотношение:

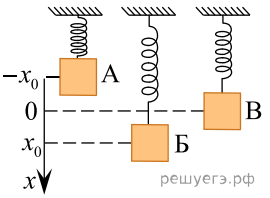


1) $A_{0a} < A_{ab} < A_{bc}$ 2) $A_{0a} < A_{bc} < A_{ab}$ 3) $A_{0a} = A_{bc} < A_{ab}$ 4) $A_{0a} = A_{ab} < A_{bc}$
5) $A_{bc} < A_{ab} < A_{0a}$

2. Модуль скорости движения υ_1 первого тела массой m_1 в два раза больше модуля скорости движения υ_2 второго тела массой m_2. Если кинетические энергии этих тел равны ($E_{k1} = E_{k2}$), то отношение массы второго тела к массе первого тела равно:

1) $\frac{1}{2}$ 2) 1 3) $\sqrt{2}$ 4) 2 5) 4

3. На рисунке изображены три положения груза пружинного маятника, совершающего свободные незатухающие колебания с амплитудой x_0. Если в положении B полная механическая энергия маятника $W = 8{,}0$ Дж, то в положении $Б$ она равна:

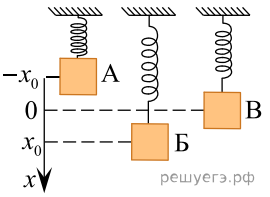


1) 0 Дж 2) 2,0 Дж 3) 4,0 Дж 4) 6,0 Дж 5) 8,0 Дж

4. Масса m_1 первого тела в два раза больше массы m_2 второго тела. Если модули скоростей этих тел равны ($\upsilon_1 = \upsilon_2$), то отношение кинетической энергии первого тела к кинетической энергии второго тела $\frac{E_{k1}}{E_{k2}}$ равно:

1) 1,0 2) $\sqrt{2}$ 3) 2,0 4) 4,0 5) 8,0

5. На рисунке изображены три положения груза пружинного маятника, совершающего свободные незатухающие колебания с амплитудой x_0. Если в положении B полная механическая энергия маятника $W = 4{,}0$ Дж, то в положении $Б$ она равна:

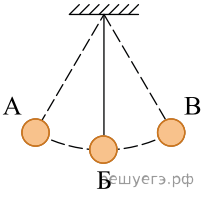


1) 0 Дж 2) 2,0 Дж 3) 4,0 Дж 4) 6,0 Дж 5) 8,0 Дж

6. Абсолютное удлинение Δl_1 первой пружины в два раза больше абсолютного удлинения Δl_2 второй пружины. Если потенциальные энергии упругой деформации этих пружин равны ($E_{П1} = E_{П2}$), то отношение жесткости второй пружины к жесткости первой пружины $\frac{k_2}{k_1}$ равно:

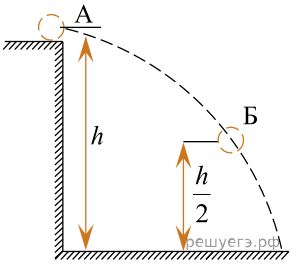
1) 1,0 2) \sqrt{2} 3) 1,7 4) 2,0 5) 4,0

7. На рисунке изображен математический маятник, совершающего свободные незатухающие колебания между точками A и B. Если в положении A полная механическая энергия маятника W = 12,0 Дж, то в положении $Б$ она равна:



1) 0 Дж 2) 6,0 Дж 3) 12,0 Дж 4) 18,0 Дж 5) 24,0 Дж

8. С некоторой высоты h в горизонтальном направлении бросили камень, траектория полёта которого показана штриховой линией (см. рис.). Если в точке *Б* полная механическая энергия камня $W = 12{,}0$ Дж, то в точке *А* после броска она равна:

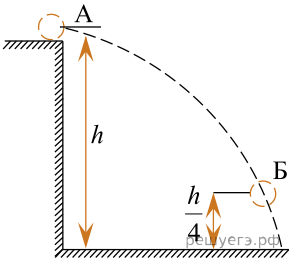


1) 0 Дж 2) 6,0 Дж 3) 8,0 Дж 4) 12,0 Дж 5) 24,0 Дж

9. Масса m_1 первого тела в два раза больше массы m_2 второго тела. Если кинетические энергии этих тел равны $(E_{k1} = E_{k2})$, то отношение модуля скорости второго тела к модулю скорости первого тела $\dfrac{\upsilon_2}{\upsilon_1}$ равно:

1) $\dfrac{1}{2}$ 2) 1,0 3) $\sqrt{2}$ 4) 2,0 5) 4,0

10. С некоторой высоты h в горизонтальном направлении бросили камень, траектория полёта которого показана штриховой линией (см. рис.). Если в точке *Б* полная механическая энергия камня $W = 8{,}0$ Дж, то в точке *А* после броска она равна:

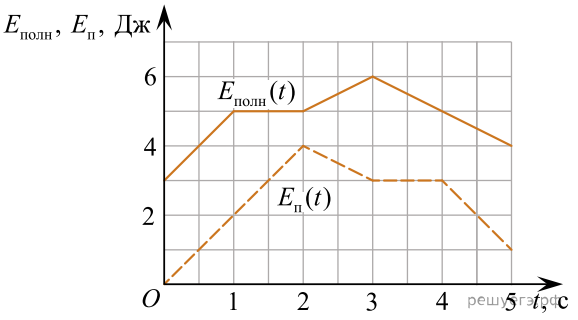


1) 0 Дж 2) 4,0 Дж 3) 8,0 Дж 4) 12,0 Дж 5) 16,0 Дж

11. Модуль скорости υ_1 первого тела в два раза больше модуля скорости движения υ_2 второго тела. Если массы этих тел равны $(m_1 = m_2)$, то отношение кинетической энергии первого тела к кинетической энергии второго тела $\dfrac{E_{k1}}{E_{k2}}$ равно:

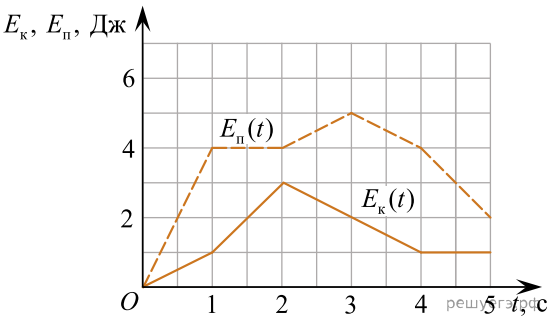
1) 1 2) $\sqrt{2}$ 3) 2 4) 4 5) 8

12. На рисунке сплошной линией показан график зависимости полной механической энергии $E_{\text{полн}}$ тела от времени t, штриховой линией — график зависимости потенциальной энергии $E_{\text{п}}$ тела от времени t. Кинетическая энергия $E_{\text{к}}$ тела оставалась неизменной в течение промежутка времени:



1) (0; 1) с 2) (1; 2) с 3) (2; 3) с 4) (3; 4) с 5) (4; 5) с

13. На рисунке сплошной линией показан график зависимости кинетической энергии $E_к$ тела от времени t, штриховой линией — график зависимости потенциальной энергии E_n тела от времени t. Полная механическая энергия $E_{полн}$ тела оставалась неизменной в течение промежутка времени:



1) (0; 1) с 2) (1; 2) с 3) (2; 3) с 4) (3; 4) с 5) (4; 5) с

14. Материальная точка массой m = 2,0 кг движется вдоль оси Ox. Если кинематический закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где A = 2,0 м, $B = 1,0\ \frac{м}{с}$, $C = 1,0\ \frac{м}{с^2}$, то кинетическая энергия $E_к$ материальной точки в момент времени t = 3,0 с равна ... Дж.

15. Материальная точка массой m = 2,0 кг движется вдоль оси Ox. Если кинематический закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где A = 2,0 м, $B = 2,0\ \frac{м}{с}$, $C = 1,0\ \frac{м}{с^2}$, то кинетическая энергия $E_к$ материальной точки в момент времени t = 2,0 с равна ... Дж.

16. Тело массой m = 0,25 кг свободно падает без начальной скорости с высоты H. Если на высоте h = 20 м кинетическая энергия тела $E_к$ = 30 Дж, то первоначальная высота H равна ... м.

17. Тело свободно падает без начальной скорости с высоты H = 30 м. Если на высоте h = 20 м потенциальная энергия тела по сравнению с первоначальной уменьшилась на $\Delta E_п$ = 3,0 Дж, то его масса m равна ... г.

18. Тело массой m = 0,25 кг свободно падает без начальной скорости с высоты H. Если на высоте h = 20 м потенциальная энергия тела по сравнению с первоначальной уменьшилась на $_п$ = 65 Дж, то высота H равна ... м.

19. Тело массой m = 0,25 кг свободно падает без начальной скорости с высоты H = 30 м. Тело обладает кинетической энергией $_к$ = 30 Дж на высоте h, равной ... м.

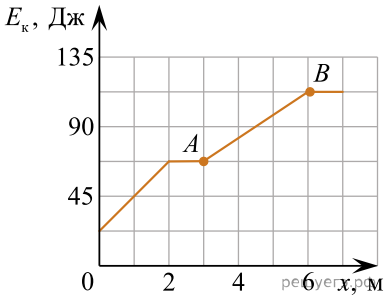
20. Камень бросили вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью, модуль которой $\upsilon = 20\ \frac{м}{с}$. Кинетическая энергия камня равна его потенциальной на высоте h, равной ... м.

21. Тело свободно падает без начальной скорости с высоты h = 17 м над поверхностью Земли. Если на высоте h_1 = 2,0 м кинетическая энергия тела $E_к$ = 1,8 Дж, то масса m тела равна ... **г**.

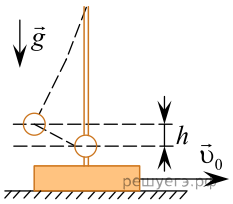
22. Тело массой m = 100 г свободно падает без начальной скорости с высоты h над поверхностью Земли. Если на высоте h_1 = 6,0 м кинетическая энергия тела $E_к$ = 12 Дж, то высота h равна ... **м**.

23. Тело свободно падает без начальной скорости с высоты h = 20 м над поверхностью Земли. Если масса тела m = 200 г, то на высоте h_1 = 8,0 м кинетическая энергия $E_к$ тела равна ... **Дж**.

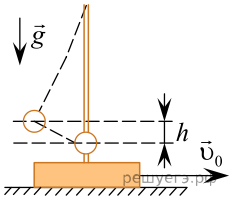
24. На рисунке приведён график зависимости кинетической энергии $E_к$ тела, движущегося вдоль оси Ox, от координаты x. На участке AB модуль результирующей сил, приложенных к телу, равен ... Н.



25. На гладкой горизонтальной поверхности установлен штатив массой M = 800 г, к которому на длинной нерастяжимой нити подвешен шарик массой m = 200 г, находящийся в состоянии равновесия (см. рис.). Штативу ударом сообщили горизонтальную скорость, модуль которой υ_0 = 0,95 м/с. Чему равна максимальная высота h, на которую поднимется шарик после удара? Ответ приведите в миллиметрах.



26. На гладкой горизонтальной поверхности установлен штатив массой M = 900 г, к которому на длинной нерастяжимой нити подвешен шарик массой m = 100 г, находящийся в состоянии равновесия (см. рис.). Штативу ударом сообщили горизонтальную скорость, модуль которой υ_0 = 1,0 м/с. Чему равна максимальная высота h, на которую поднимется шарик после удара? Ответ приведите в миллиметрах.



27. Два маленьких шарика массами m_1 = 16 г и m_2 = 8 г подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины l так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики стали двигаться как единое целое и максимальная высота, на которую они поднялись, h_{max} = 6,0 см, то длина l нити равна … **см**.

28. Два маленьких шарика массами m_1 = 24 г и m_2 = 12 г подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины l = 63 см так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики стали двигаться как единое целое и максимальная высота h_{max}, на которую они поднялись, равна … **см**.

29. На невесомой нерастяжимой нити длиной l = 98 см висит небольшой шар массой M = 38,6 г. Пуля массой m = 1,4 г, летящая горизонтально со скоростью $\vec{\upsilon}_0$, попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости υ_0 пули, равном ...**м/с** .

30. Два маленьких шарика массами m_1 = 18 г и m_2 = 9,0 г подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины l так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики стали двигаться как единое целое и максимальная высота, на которую они поднялись h_{max} = 8,0 см, то длина l нити равна … **см**.

31. Два маленьких шарика массами m_1 = 32 г и m_2 = 16 г подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины l = 99 см так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики стали двигаться как единое целое, то максимальная высота h_{max} на которую они поднялись равна … **см**.

32. Два маленьких шарика массами m_1 = 30 г и m_2 = 15 г подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины l так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики стали двигаться как единое целое и максимальная высота, на которую они поднялись h_{max} = 10,0 см, то длина l нити равна … **см**.

33. На невесомой нерастяжимой нити длиной l = 72 см висит небольшой шар массой M = 43,6 г. Пуля массой m = 2,4 г, летящая горизонтально со скоростью $\vec{\upsilon}_0$, попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости υ_0 пули, равном ...**м/с** .

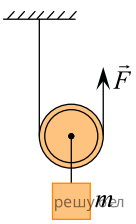
34. На невесомой нерастяжимой нити длиной l = 1,28 м висит небольшой шар массой M = 58 г. Пуля массой m = 4 г, летящая горизонтально со скоростью $\vec{\upsilon}_0$, попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости υ_0 пули, равном ...**м/с** .

35. На невесомой нерастяжимой нити длиной l = 72 см висит небольшой шар массой M = 52 г. Пуля массой m = 8 г, летящая горизонтально со скоростью $\vec{\upsilon}_0$, попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости υ_0 пули, равном ...**м/с** .

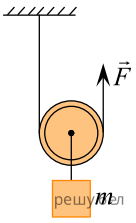
36. На невесомой нерастяжимой нити длиной l = 72 см висит небольшой шар массой M = 34 г. Пуля массой m = 3 г, летящая горизонтально со скоростью $\vec{\upsilon}_0$, попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости υ_0 пули, равном ...**м/с** .

37. Груз массой m = 0,80 кг, подвешенный на длинной невесомой нерастяжимой нити, отклонили так, что нить заняла горизонтальное положение, и отпустили без начальной скорости. В момент времени, когда нить составляла угол α = 60° с вертикалью, модуль силы $F_н$ натяжения нити был равен ... Н.

38. Груз массой m = 9,0 кг равномерно поднимают с помощью подвижного блока (см. рис.). Если коэффициент полезного действия блока η = 75%, то модуль силы F, приложенной к свободному концу верёвки, равен ... Н.



39.
Груз массой m = 7,2 кг равномерно поднимают с помощью подвижного блока (см. рис.). Если коэффициент полезного действия блока η = 80 %, то модуль силы F, приложенной к свободному концу верёвки, равен ... Н.



40. Воздух считается загрязнённым диоксидом серы, если в одном кубическом метре воздуха содержится больше чем $N_0 = 1{,}9 \cdot 10^{18}$ молекул диоксида серы. В одном килограмме диоксида серы находится $N_1 = 9{,}4 \cdot 10^{24}$. Если в воздух попадёт m = 10 кг диоксида серы, то максимальный объём V загрязнённого воздуха будет равен:

1) $4{,}9 \cdot 10^5$ м^3 2) $1{,}8 \cdot 10^6$ м^3 3) $4{,}9 \cdot 10^6$ м^3 4) $1{,}8 \cdot 10^7$ м^3 5) $4{,}9 \cdot 10^7$ м^3

41. Электроскутер массой m = 130 кг (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту α = 30° с постоянной скоростью $\vec{\upsilon}$. Сила сопротивления движению электроскутера прямо пропорциональна его скорости: $\vec{F}_c = -\beta\vec{\upsilon}$, где $\beta = 1,25\ \frac{\text{Н}\cdot\text{с}}{\text{м}}$. Напряжение на двигателе электроскутера U = 480 В, сила тока в обмотке двигателя I = 40 А. Если коэффициент полезного действия двигателя η = 85%, то модуль скорости υ движения электроскутера равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

42. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии d = 70 мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0|$=200 пКл) шарик массой m = 630 мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет η = 36,0 % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами E = 400 кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... **мс**.

43. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии d = 80 мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0|$ = 500 пКл) шарик массой m = 380 мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет η = 19,0 % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами E = 250 кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... **мс**.

44. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии d = 20 мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0|$=400\ пКл) шарик массой m = 180 мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет η = 36,0 % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами E = 200 кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... **мс**.

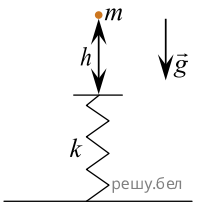
45. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии d = 38 мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0|$ = 400 пКл) шарик массой m = 100 мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет η = 19,0 % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами E = 100 кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... **мс**.

46. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии d = 40 мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0|$ = 100 пКл) шарик массой m = 720 мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет η = 36,0 % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами E = 400 кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... **мс**.

47. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии d = 10 мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0|$ = 100 пКл) шарик массой m = 380 мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет η = 19,0 % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами E = 100 кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... **мс**.

48. Подъёмный кран равномерно поднимает железобетонную плиту массой m = 3,0 т на высоту h = 21 м за промежуток времени Δt = 1,0 мин. Если коэффициент полезного действия подъёмного крана η = 80%, то мощность P, развиваемая электродвигателем крана, равна ... кВт. *Ответ записать в киловаттах и округлить до целых.*

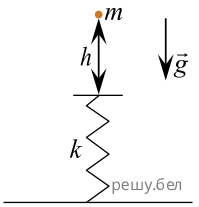
49. Невесомая пружина жёсткостью $k = 200\ \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ закреплена вертикально на столе. К верхнему концу пружины прикреплена лёгкая горизонтальная пластинка. С высоты h = 25 см (см. рис.) на пластинку без начальной скорости падает маленький шарик массой m = 190 г и прилипает к ней. Если длина пружины в недеформированном состоянии l_0 = 30 см, то в ходе колебаний пластинка с шариком будет подниматься относительно поверхности стола на максимальную высоту H, равную ... см.



Ответ запишите в сантиметрах, округлив до целых.

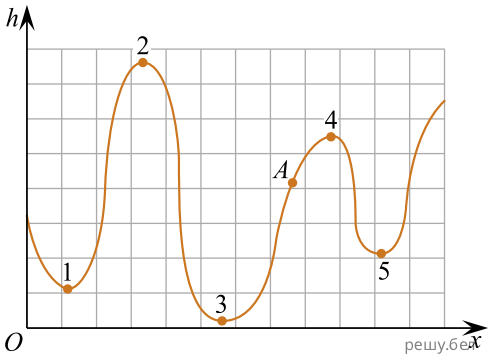
50. Подъёмный кран равномерно поднимает железобетонную плиту массой m = 2,5 т на высоту h = 16 м за промежуток времени Δt = 1,5 мин. Если мощность, развиваемая электродвигателем крана, P = 6,0 кВт, то коэффициент полезного действия η подъёмного крана равен ... %.

51. Невесомая пружина жёсткостью k = 200 Н/м закреплена вертикально на столе. К верхнему концу пружины прикреплена лёгкая горизонтальная пластинка. С высоты h = 30 см (см. рис.) на пластинку без начальной скорости падает маленький шарик массой m = 150 г и прилипает к ней. Если длина пружины в недеформированном состоянии l_0 = 35 см, то в ходе колебаний пластинка с шариком будет подниматься относительно поверхности стола на максимальную высоту H, равную ... см.



Ответ запишите в сантиметрах, округлив до целых.

52. Небольшое тело скользит по гладкой поверхности горки в вертикальной плоскости. Зависимость высоты h точек поверхности горки от координаты x показана на рисунке. Нулевой уровень потенциальной энергии совпадает с горизонтальной осью Ox. Если в точке A потенциальная энергия тела была в два раза больше его кинетической энергии, то точки, в которые тело не может переместиться из точки A, обозначены цифрами:

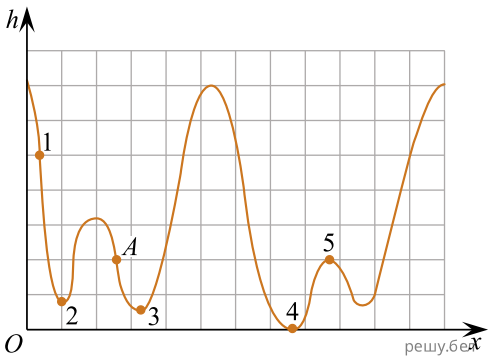


1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

53. Автомобиль трогается с места и, двигаясь равноускорено и прямолинейно, проходит по горизонтальному участку шоссе путь s = 20,0 м за промежуток времени Δt = 2,00 с. Если масса автомобиля m = 1,00 т, то его кинетическая энергия E_k в конце пути равна ... кДж.

54. Плита массой m = 120 кг была равномерно поднята с помощью подъемного механизма на высоту h = 16,0 м за промежуток времени Δt = 30,0 с. Если коэффициент полезного действия 80%. то мощность, развиваемая двигателем, равна ... Вт.

55. Небольшое тело скользит по гладкой поверхности горки в вертикальной плоскости. Зависимость высоты h точек поверхности горки от координаты x показана на рисунке. Нулевой уровень потенциальной энергии совпадает с горизонтальной осью Ox. Если в точке A потенциальная энергия тела была в два раза меньше его кинетической энергии, то точки, в которые тело не может переместиться из точки A, обозначены цифрами:

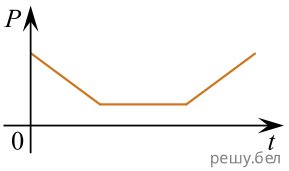


1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

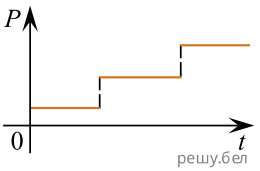
56. Автомобиль трогается с места и, двигаясь равноускорено и прямолинейно, проходит по горизонтальному участку шоссе путь $s = 20{,}0$ м за промежуток времени $\Delta t = 2{,}00$ с. Если масса автомобиля $m = 1{,}54$ т, то его кинетическая энергия $E_к$ в конце пути равна ... кДж.

57. Плита массой $m = 134$ кг была равномерно поднята с помощью подъёмного механизма на высоту $h = 18{,}0$ м за промежуток времени $\Delta t = 39{,}0$ с. Если коэффициент полезного действия подъёмного механизма $\eta = 80{,}0$ %, то мощность P, развиваемая электродвигателем механизма, равна ... Вт. *Ответ запишите в ваттах, округлив до целых.*

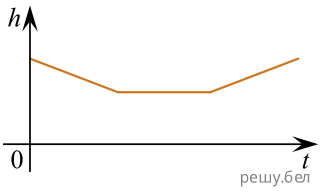
58. Грузовик движется по дороге, профиль которой изображён на рисунке, с постоянной по модулю скоростью. Рисунок, на котором правильно показана зависимость мощности P двигателя грузовика от времени t, обозначен цифрой:

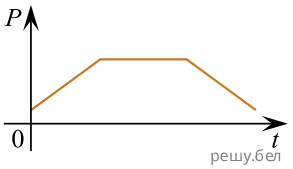


1

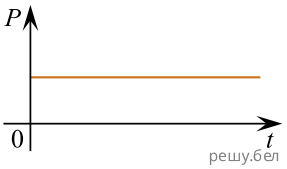


2

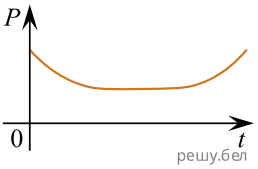




3



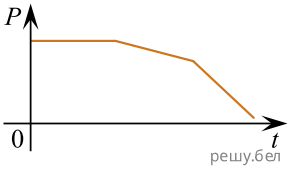
4



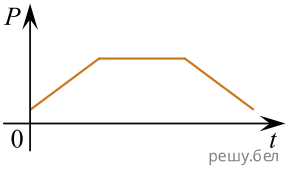
5

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

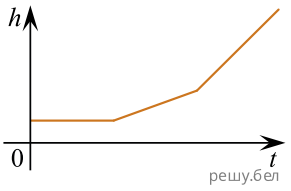
59. Грузовик движется по дороге, профиль которой изображён на рисунке, с постоянной по модулю скоростью. Рисунок, на котором правильно показана зависимость мощности P двигателя грузовика от времени t, обозначен цифрой:

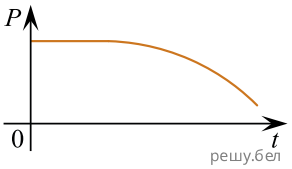


1

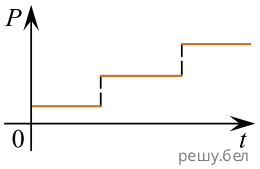


2

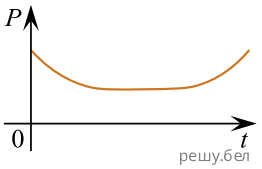




3



4



5

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

60. Брусок массой m = 1,0 кг движется вдоль оси Ox. Если кинематический закон его движения имеет вид $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где A = 3,0 м, B = 2,0 м/с, C = 2,0 м/с^2, то кинетическая энергия $E_к$ бруска в момент времени t = 3,0 с равна ... Дж.