

## Пружинный и математический маятники, колебания

1. **Задание 5 № 526.** Период колебаний потенциальной энергии горизонтального пружинного маятника 1 с. Каким будет период ее колебаний, если массу груза маятника увеличить в 2 раза, а жесткость пружины вдвое уменьшить?

- 1) 4 с
- 2) 8 с
- 3) 2 с
- 4) 6 с

2. **Задание 5 № 601.** Период колебаний потенциальной энергии пружинного маятника 1 с. Каким будет период ее колебаний, если массу груза маятника и жесткость пружины увеличить в 4 раза?

- 1) 1 с
- 2) 2 с
- 3) 4 с
- 4) 0,5 с

3. **Задание 5 № 602.** Шарик колеблется на пружине, подвешенной вертикально к потолку, при этом максимальное расстояние от потолка до центра груза равно  $H$ , минимальное  $h$ . В точке, удаленной от потолка на расстояние  $h$ :

- 1) кинетическая энергия шарика максимальна
- 2) потенциальная энергия пружины минимальна
- 3) потенциальная энергия взаимодействия шарика с землей максимальна
- 4) потенциальная энергия взаимодействия шарика с землей минимальна

4. **Задание 5 № 603.** Груз колеблется на пружине, подвешенной вертикально к потолку, при этом максимальное расстояние от потолка до центра груза равно  $H$ , минимальное  $h$ . В точке, удаленной от потолка на расстояние  $h$ :

- 1) кинетическая энергия шарика максимальна
- 2) кинетическая энергия шарика минимальна
- 3) потенциальная энергия пружины максимальна
- 4) потенциальная энергия взаимодействия шарика с землей минимальна

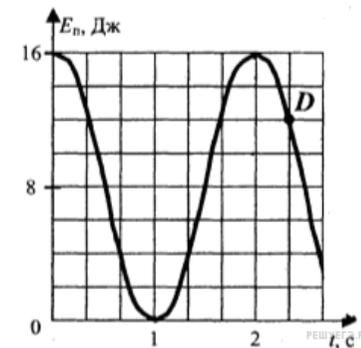
5. **Задание 5 № 604.** Груз колеблется на пружине, подвешенной вертикально к потолку, при этом максимальное расстояние от потолка до центра груза равно  $H$ , минимальное  $h$ . Положение равновесия груза находится от потолка на расстоянии:

- 1)  $h$
- 2)  $H$
- 3)  $\frac{H+h}{2}$
- 4)  $\frac{H-h}{2}$

6. **Задание 5 № 605.** На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени.

В момент времени, соответствующий на графике точке  $D$ , полная механическая энергия маятника равна:

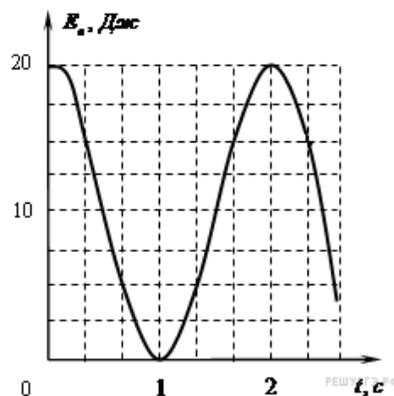
- 1) 4 Дж
- 2) 12 Дж
- 3) 16 Дж
- 4) 20 Дж



7. **Задание 5 № 606.** На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени.

В момент времени  $t = 1$  с кинетическая энергия маятника равна:

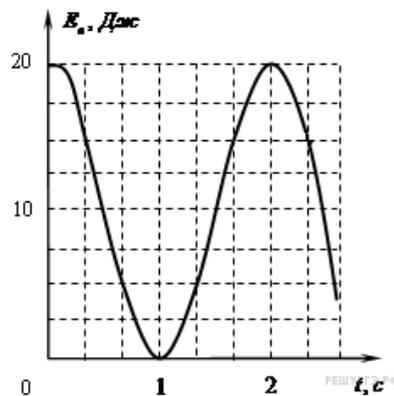
- 1) 0 Дж
- 2) 10 Дж
- 3) 20 Дж
- 4) 40 Дж



8. Задание 5 № 607. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени.

В момент времени  $t = 2$  с кинетическая энергия маятника равна:

- 1) 0 Дж
- 2) 8 Дж
- 3) 16 Дж
- 4) 32 Дж



9. Задание 5 № 608. Шарик колеблется на пружине, подвешенной вертикально к потолку, при этом максимальное расстояние от потолка до центра шарика равно  $H$ , минимальное  $h$ . В точке, удаленной от потолка на расстояние  $H$ , максимальна:

- 1) кинетическая энергия шарика
- 2) потенциальная энергия пружины
- 3) потенциальная энергия взаимодействия шарика с Землей
- 4) сумма кинетической энергии шарика и взаимодействия шарика с Землей

10. Задание 5 № 631. Скорость тела, совершающего гармонические колебания меняется с течением времени в соответствии с уравнение  $v = 3 \cdot 10^{-2} \sin 2\pi t$ , где все величины выражены в СИ. Амплитуда колебаний скорости равна

- 1)  $3 \cdot 10^{-2}$  м/с
- 2)  $6 \cdot 10^{-2}$  м/с
- 3) 2 м/с
- 4) 20 м/с

11. Задание 5 № 632. Как изменится период малых колебаний математического маятника, если длину его нити увеличить в 4 раза?

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

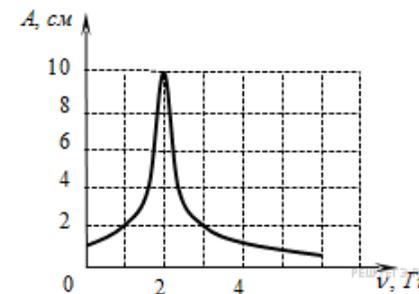
12. Задание 5 № 636. Груз, подвешенный на пружине жесткостью 400 Н/м, совершает свободные гармонические колебания. Какой должна быть жесткость пружины, чтобы частота колебаний этого груза увеличилась в 2 раза?

- 1) 1 600 Н/м
- 2) 800 Н/м
- 3) 200 Н/м
- 4) 100 Н/м

13. Задание 5 № 637. На рисунке изображена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая).

Амплитуда колебаний этого маятника при резонансе равна

- 1) 1 см
- 2) 2 см
- 3) 8 см
- 4) 10 см



14. **Задание 5 № 638.** Если и длину нити математического маятника, и массу его груза увеличить в 4 раза, то период свободных гармонических колебаний маятника

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

15. **Задание 5 № 641.** Массивный шарик, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания вдоль вертикальной прямой. Чтобы уменьшить период колебаний в 2 раза, достаточно массу шарика

- 1) уменьшить в 4 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) увеличить в 2 раза

16. **Задание 5 № 716.** Груз массой  $m$  свободно колеблется на пружине в горизонтальной плоскости. В начальный момент времени он проходит положение равновесия со скоростью  $v$ , и через четверть периода колебаний достигает положения максимального удаления. Модуль изменения полной механической энергии груза за это время равен

- 1) 0
- 2)  $\frac{mv^2}{2}$
- 3)  $mv^2$
- 4)  $2mv^2$

17. **Задание 5 № 717.** Гири массой 4 кг, подвешенная на стальной пружине, совершает свободные колебания с периодом 2 с. С каким периодом будет совершать свободные колебания гиря массой 1 кг, подвешенная на этой пружине?

- 1) 0,5 с
- 2) 1 с
- 3) 4 с
- 4) 8 с

18. **Задание 5 № 719.** При свободных колебаниях груза на нити как маятника его кинетическая энергия изменяется от 0 Дж до 50 Дж, максимальное значение потенциальной энергии 50 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза при таких колебаниях?

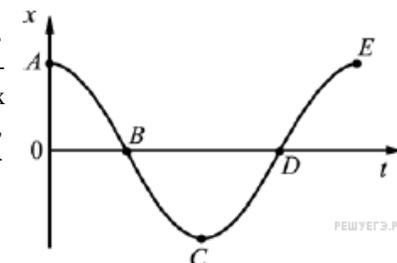
- 1) не изменяется и равна 0 Дж
- 2) изменяется от 0 Дж до 100 Дж
- 3) не изменяется и равна 50 Дж
- 4) не изменяется и равна 100 Дж

19. **Задание 5 № 720.** Гири массой 2 кг подвешена на стальной пружине и совершает свободные колебания вдоль вертикально направленной оси  $Ox$ , координата  $x$  центра масс гири изменяется со временем по закону  $x = 0,4 \cdot \sin 5t$ . Кинетическая энергия гири изменяется по закону

- 1)  $4 \cdot \cos^2 5t$
- 2)  $8 \cdot \sin^2 5t$
- 3)  $4 \cdot \sin^2 5t$
- 4)  $8 \cdot \cos^2 5t$

20. **Задание 5 № 3630.**

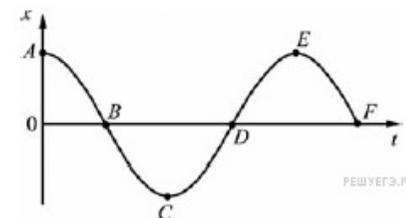
Груз колеблется на пружине, двигаясь вдоль оси  $Ox$ . На рисунке показан график зависимости координаты груза  $x$  от времени  $t$ . На каких участках графика сила упругости пружины, приложенная к грузу, совершает положительную работу?



- 1)  $AB$  и  $BC$
- 2)  $BC$  и  $CD$
- 3)  $AB$  и  $CD$
- 4)  $BC$  и  $DE$

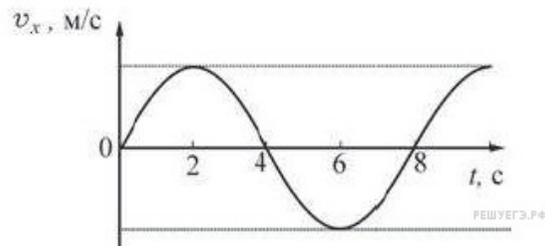
21. **Задание 5 № 3631.**

Груз колеблется на пружине, двигаясь вдоль оси  $Ox$ . На рисунке показан график зависимости координаты груза  $x$  от времени  $t$ . На каких участках графика сила упругости пружины, приложенная к грузу, совершает отрицательную работу?



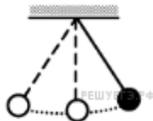
- 1)  $AB$  и  $BC$
- 2)  $BC$  и  $CD$
- 3)  $BC$  и  $DE$
- 4)  $DE$  и  $EF$

22. **Задание 5 № 3872.** Груз колеблется на пружине, двигаясь вдоль оси  $Ox$ . На рисунке показан график зависимости проекции скорости  $V_x$  груза на эту ось от времени  $t$ . За первые 6 с движения груз прошел путь 1,5 м. Чему равна амплитуда колебаний груза?



- 1) 0,5 м
- 2) 0,75 м
- 3) 1 м
- 4) 1,5 м

23. **Задание 5 № 4484.** Математический маятник с периодом колебаний  $T$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили без начальной скорости (см. рисунок). Через какое время после этого кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет минимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.



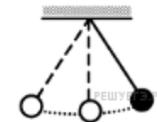
- 1)  $\frac{1}{8}T$
- 2)  $\frac{1}{4}T$
- 3)  $\frac{1}{16}T$
- 4)  $\frac{1}{2}T$

24. **Задание 5 № 4519.** Математический маятник с периодом колебаний  $T$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.



- 1)  $\frac{1}{4}T$
- 2)  $\frac{1}{8}T$
- 3)  $\frac{1}{2}T$
- 4)  $T$

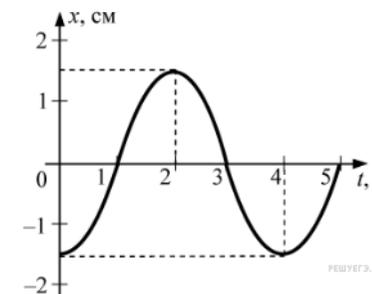
25. **Задание 5 № 4589.** Математический маятник с периодом колебаний  $T$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого кинетическая энергия маятника во второй раз достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.



- 1)  $\frac{3}{4}T$
- 2)  $\frac{1}{4}T$
- 3)  $\frac{1}{8}T$
- 4)  $\frac{1}{2}T$

26. **Задание 5 № 5499.** При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза  $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \phi_0)$  изменяется с течением времени  $t$ , как показано на рисунке. Период  $T$  и амплитуда колебаний  $A$  равны соответственно

- 1)  $T = 4$  с,  $A = 1,5$  см
- 2)  $T = 5$  с,  $A = 1,5$  см
- 3)  $T = 3$  с,  $A = 3$  см
- 4)  $T = 2$  с,  $A = 3$  см



27. **Задание 5 № 6113.** Два маятника 1 и 2 совершают гармонические колебания по законам  $x_1(t) = 9\sin 2t$  и  $x_2(t) = 3\cos 2t$ . Фазы колебаний этих маятников

- 1) одинаковые
- 2) отличаются в 3 раза
- 3) отличаются в 4,5 раза
- 4) отличаются на  $\pi/2$

28. **Задание 5 № 6148.** Маятники 1 и 2 совершают гармонические колебания по законам  $x_1(t) = 6\cos 3t$  и  $x_2(t) = 12\sin 3t$ . Фазы колебаний этих маятников

- 1) одинаковые
- 2) отличаются в 2 раза
- 3) отличаются в 4 раза
- 4) отличаются на  $\pi/2$

29. **Задание 5 № 6192.** Как надо изменить массу груза пружинного маятника, чтобы увеличить период его колебаний в 2 раза?

- 1) уменьшить в 2 раза
- 2) увеличить в 2 раза
- 3) увеличить в 4 раза
- 4) уменьшить в 4 раза

30. **Задание 5 № 6227.** Как надо изменить массу груза пружинного маятника, чтобы уменьшить частоту его колебаний в 2 раза?

- 1) уменьшить в 2 раза
- 2) уменьшить в 4 раза
- 3) увеличить в 2 раза
- 4) увеличить в 4 раза

31. **Задание 5 № 6264.** Как надо изменить жёсткость пружины маятника, чтобы уменьшить период его колебаний в 2 раза?

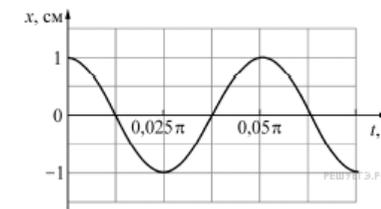
- 1) увеличить в 4 раза
- 2) увеличить в 2 раза
- 3) уменьшить в 4 раза
- 4) уменьшить в 2 раза

32. **Задание 5 № 6300.** Как надо изменить жёсткость пружины маятника, чтобы увеличить частоту его колебаний в 2 раза?

- 1) уменьшить в 2 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) увеличить в 2 раза
- 4) уменьшить в 4 раза

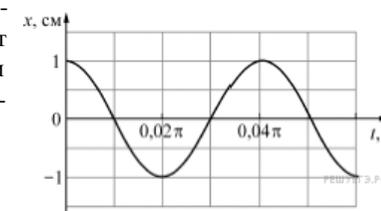
33. **Задание 5 № 6336.** Маленький грузик, закреплённый на пружине жёсткостью 80 Н/м, совершает гармонические колебания. График зависимости координаты  $x$  этого грузика от времени  $t$  изображён на рисунке. Масса грузика равна

- 1) 20 г
- 2) 25 г
- 3) 40 г
- 4) 50 г



34. **Задание 5 № 6371.** Маленький грузик массой 25 г, закреплённый на пружине, совершает гармонические колебания. График зависимости координаты  $x$  этого грузика от времени  $t$  изображён на рисунке. Жёсткость пружины равна

- 1) 62,5 Н/м
- 2) 80 Н/м
- 3) 130 Н/м
- 4) 160 Н/м



35. **Задание 5 № 6640.** Гидроакустик, находящийся на корабле, переговаривается по радиации с матросом, находящимся на лодке. Во время разговора матрос наносит удар гаечным ключом по корпусу своей лодки. Звук от этого удара гидроакустик сначала слышит через радиацию, а через 10 секунд — через свою гидроакустическую аппаратуру. Считая, что второй звук распространяется в воде со скоростью 1500 м/с, найдите расстояние между кораблём и лодкой. Ответ приведите в километрах.

36. **Задание 5 № 6679.** Гидроакустик, находящийся на корабле, переговаривается по радиации с матросом, находящимся на лодке. Расстояние между кораблём и лодкой составляет 7,5 км. Во время разговора матрос наносит удар гаечным ключом по корпусу своей лодки. Звук от этого удара гидроакустик сначала слышит через радиацию, а затем — через свою гидроакустическую аппаратуру. Считая, что второй звук распространяется в воде со скоростью 1500 м/с, найдите время между ударами, которые слышит гидроакустик.

37. **Задание 5 № 6757.** Частота собственных малых вертикальных колебаний пружинного маятника равна 6 Гц. Какой станет частота таких колебаний, если массу груза пружинного маятника увеличить в 4 раза? Ответ приведите в герцах.

**38. Задание 5 № 7313.** Груз на длинной лёгкой пружине совершает колебания с частотой 1 Гц. Пружину разрезали на 9 равных частей и прикрепили к одной из частей тот же груз. Чему стала равна частота колебаний получившегося пружинного маятника?