

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

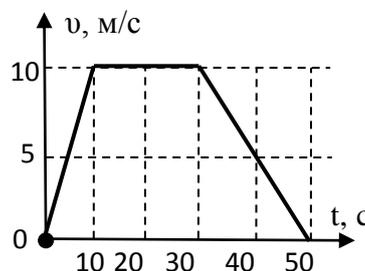
Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. При движении тела вдоль оси X, координата тела меняется по закону:  $x = 300 + 30t - 3t^2$ . За какое время тело остановится?

- 1) 50 с; 2) 5 с; 3) 10 с; 4) 30 с.

2. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости  $v$  автомобиля от времени  $t$ . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 0 до 30 с. (Ответ дайте в метрах.)

- 1) 200 м; 2) 250 м; 3) 50 м; 4) 350 м.

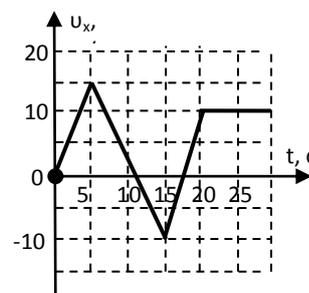


3. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с постоянным ускорением, и догоняет грузовик на расстоянии 150 м от остановки. Чему равно ускорение мотоцикла? Ответ приведите в м/с<sup>2</sup>.

- 1) 3 м/с<sup>2</sup>; 2) 7,5 м/с<sup>2</sup>; 3) 15 м/с<sup>2</sup>; 4) 2 м/с<sup>2</sup>.

4. На рисунке приведен график проекции скорости  $v_x$  от времени  $t$ . Определите проекцию ускорения в интервале времени от 15 до 20 с.

- 1) 3 м/с<sup>2</sup>; 2) -2 м/с<sup>2</sup>; 3) 4 м/с<sup>2</sup>; 4) 2 м/с<sup>2</sup>



5. Велосипедист едет по кольцевому велотреку диаметром 200 м с постоянной по модулю скоростью. За минуту он проезжает путь, равный трём диаметрам трека. Чему равен модуль ускорения велосипедиста? Ответ выразите в м/с<sup>2</sup>.

- 1) 4 м/с<sup>2</sup>; 2) 3 м/с<sup>2</sup>; 3) 2 м/с<sup>2</sup>; 4) 1 м/с<sup>2</sup>.

6. Камень брошен со скоростью 20 м/с под углом к горизонту. Его горизонтальная скорость: 10 м/с. Каков угол бросания?

- 1) 30°; 2) 45°; 3) 60°; 4) 1 рад.

7. В результате торможения в верхних слоях атмосферы высота полёта искусственного спутника над Землёй уменьшилась с 400 до 300 км. Как изменились в результате этого скорость спутника, его кинетическая энергия и период обращения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличилась; 2) уменьшилась; 3) не изменилась. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость спутника	Кинетическая энергия	Период обращения

8. 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?

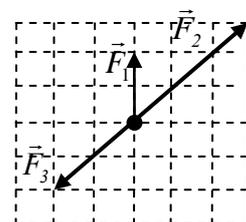
- 1) 4 с; 2) 2 с; 3) 0,5 с; 4) 4 с.

9. На рисунке показаны силы, действующие на тело. Найдите равнодействующую сил, действующих на тело, если модуль силы  $\vec{F}_1$  равен 2 Н. Ответ округлите до десятых.

- 1) 2,1 Н; 2) 2,4 Н; 3) 6,2 Н; 4) 3,2 Н.

10. Камень брошен в горизонтальном направлении. Через 0,5 с после начала движения модуль скорости камня стал в 1,5 раза больше его начальной скорости. Найдите начальную скорость камня. Ответ округлите до десятых.

- 1) 1,5 м/с; 2) 4,5 м/с; 3) 10 м/с; 4) 12,5 м/с.

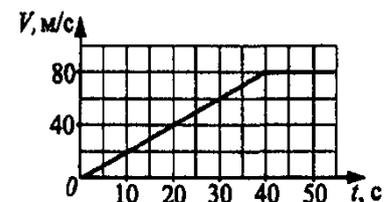


11. Деревянный брусок массой  $m$ , площади граней которого связаны отношением  $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 2 : 3$ , скользит равномерно и прямолинейно под действием горизонтальной силы  $F$  по горизонтальной шероховатой опоре, соприкасаясь с ней гранью площадью  $S_3$ . Каков коэффициент трения бруска об опору?  
1)  $F/mg$ ; 2)  $6F/mg$ ; 3)  $2F/mg$ ; 4)  $3F/mg$ .
12. На некотором участке траектории результирующая сила, действующая на тело, совершила работу 200 Дж, уменьшив его кинетическую энергию в 3 раза. Величина начальной кинетической энергии равна:  
1) 600 Дж; 2) 500 Дж; 3) 400 Дж; 4) 300 Дж.
13. Небольшое тело кладут на наклонную плоскость, угол при основании которой можно изменять. Если угол при основании наклонной плоскости равен  $30^\circ$ , то тело покоится и на него действует такая же по модулю сила трения, как и в случае, когда угол при основании наклонной плоскости равен  $45^\circ$ . Чему равен коэффициент трения между наклонной плоскостью и телом? Ответ округлите до десятых долей.  
1) 1,41; 2) 0,5; 3) 0,71; 4) 0,87.
14. Невесомая не деформированная пружина лежит на горизонтальном столе. Один её конец закреплен, а другой касается бруска массой  $M = 0,1$  кг, находящегося на том же столе. Брусок сдвигают вдоль оси пружины, сжимая пружину на  $\Delta l = 1$  см, и отпускают. При последующем движении брусок приобретает максимальную скорость, равную 1 м/с. Определите жёсткость пружины. Трение не учитывать. Ответ приведите в Н/м.  
1) 1 Н/м; 2) 1000 Н/м; 3) 10 Н/м; 4) 100 Н/м.
15. Маленький шарик массой  $m$  находится на краю горизонтальной платформы на высоте 100 м над уровнем Земли. Шарик сообщают начальную скорость, направленную вертикально вверх, модуль которой равен 20 м/с, и отодвигают платформу в сторону, от линии движения шарика. Как изменятся следующие физические величины через 3 секунды после начала движения шарика: его кинетическая энергия, его потенциальная энергия, модуль его импульса? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Физическая величина	Её изменение
А) кинетическая энергия шарика	1) уменьшится.
Б) потенциальная энергия шарика	2) увеличится.
В) модуль импульса шарика	3) не изменится.

А	Б	В

16. Шарик массой 100 г, движущийся по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью 1 м/с, сталкивается абсолютно упруго с вертикальной массивной стенкой, которая перпендикулярна скорости шарика. Определите модуль изменения импульса шарика в результате удара.  
1) 0,2 (кг·м)/с; 2) 0; 3) 100 (кг·м)/с; 4) 200 (кг·м)/с.
17. Скорость гоночного автомобиля массой 2 т при разгоне изменяется с течением времени в соответствии с графиком, представленном на рисунке. Работа, совершённая двигателем автомобиля, за последние 20 секунд разгона равна:  
1) 800 кДж; 2) 3,2 МДж; 3) 3,6 МДж; 4) 4,8 МДж.
18. Модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности астероида равен  $0,05$  м/с<sup>2</sup>. Чему будет равен модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности другого астероида, объём которого в 8 раз больше? Оба астероида однородные, сферические и состоят из железа. Ответ выразите в м/с<sup>2</sup>.

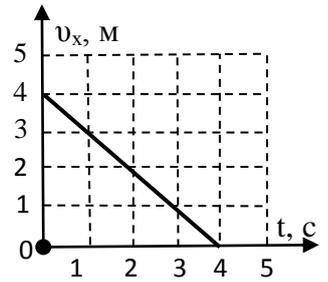


1)  $1,5 \text{ м/с}^2$ ; 2)  $0,25 \text{ м/с}^2$ ; 3)  $0,5 \text{ м/с}^2$ ; 4)  $0,1 \text{ м/с}^2$ .

19. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом об абсолютно гладкую стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Какое количество теплоты выделилось при ударе, если перед ударом кинетическая энергия мяча была равна 20 Дж? (Ответ дайте в джоулях.)

1) 6 Дж; 2) 50 Дж; 3) 15 Дж; 4) 30 Дж.

20. График зависимости скорости от времени для опускающегося вниз лифта представлен на графике. Какова величина веса человека массой 50 кг в этом лифте? (Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ ).



1) 600 Н; 2) 800 Н; 3) 450 Н; 4) 550 Н; 5) 900 Н.

21. Ящик массой 100 кг равномерно тащат по полу с помощью веревки. Веревка образует угол  $60^\circ$  с полом. Коэффициент трения между ящиком и полом 0,4. Определите силу натяжения веревки, под действием которой движется ящик. Ответ округлите до целых.

1) 474 Н; 2) 800 Н; 3) 410 Н; 4) 591 Н.

22. Брусок массой 200 г прижат к вертикальной стене силой 5 Н. Коэффициент трения скольжения бруска по стене равен 0,2. Чтобы брусок перемещался вверх равномерно, к нему нужно приложить направленную вверх силу. Чему равен модуль этой силы?

1) 2 Н; 2) 3 Н; 3) 5 Н; 4) 6 Н; 5) 8 Н.

23. У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Соппротивлением воздуха пренебречь. (Ответ дайте в метрах.)

1) 0,2 м; 2) 0,4 м; 3) 0,6 м; 4) 0,8 м.

24. С вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением брусок массой  $m$ . Как изменится время движения, ускорение бруска и сила трения, действующая на брусок, если с той же наклонной плоскости будет скользить брусок из того же материала массой  $2m$ ? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время движения	Ускорение бруска	Сила трения

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Брусок движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением  $1 \text{ м/с}^2$  под действием силы  $F$ , направленной вниз под углом  $30^\circ$  к горизонту (см. рисунок). Какова масса бруска, если коэффициент трения бруска о плоскость равен 0,2, а  $F = 2,7 \text{ Н}$ ? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

26. Тележка, двигаясь по рельсам, прошла расстояние 50 см за 10 секунд. Погрешность при измерении пройденного тележкой расстояния  $\pm 2 \text{ см}$ , а время измеряется электронным секундомером с очень высокой точностью. В каких пределах, согласно этим измерениям, может лежать модуль средней скорости тележки за указанное время? Укажите минимальное и максимальное значения в см/с. В ответе запишите значения слитно без пробела.

Ответ: \_\_\_\_\_

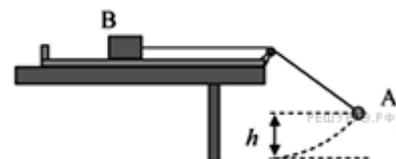
27. Искусственный спутник обращается по круговой орбите на высоте 600,0 км от поверхности планеты со скоростью 3,4 км/с. Радиус планеты равен 3400 км. Чему равно ускорение свободного падения на поверхности планеты?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

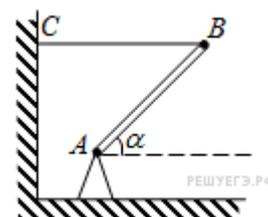
Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. В маленький шар массой  $M = 250$  г, висящий на нити длиной  $l = 50$  см, попадает и застревает в нём горизонтально летящая пуля массой  $m = 10$  г. При какой минимальной скорости пули шар после этого совершит полный оборот в вертикальной плоскости? Сопротивлением воздуха пренебречь.

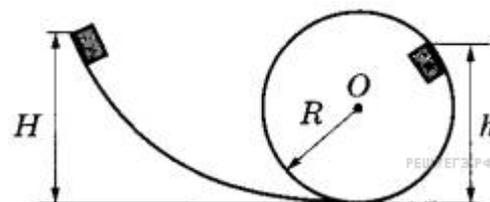
29. В установке, изображённой на рисунке, грузик А соединён перекинутой через блок нитью с бруском В, лежащим на горизонтальной поверхности трибометра, закреплённого на столе. Грузик отводят в сторону, приподнимая его на некоторую высоту  $h$ , и отпускают. Какую величину должна презойти эта высота, чтобы брусок сдвинулся с места в тот момент, когда грузик проходит нижнюю точку траектории? Масса грузика  $m$ , масса бруска  $M$ , длина свисающей части нити  $L$ , коэффициент трения между бруском и поверхностью  $\mu$ . Трением в блоке, а также размерами блока пренебречь.



30. Тонкий однородный стержень  $AB$  шарнирно закреплён в точке  $A$  и удерживается горизонтальной нитью  $BC$  (см. рисунок). Трение в шарнире пренебрежимо мало. Масса стержня  $m = 1$  кг, угол его наклона к горизонту  $\alpha = 30^\circ$ . Найдите модуль силы  $\vec{F}$ , действующей на стержень со стороны шарнира. Сделайте рисунок, на котором укажите все силы, действующие на стержень.



31. Небольшой брусок массой  $m = 1$  кг начинает соскальзывать с высоты  $H$  по гладкой горке, переходящей в мёртвую петлю (см. рисунок). Определите высоту горки  $H$ , если на высоте  $h = 2,5$  м от нижней точки петли брусок давит на её стенку с силой  $F = 5$  Н, радиус окружности  $R = 2$  м. Сделайте рисунок с указанием сил, поясняющий решение.



32. Горка с двумя вершинами, высоты которых  $h$  и  $3h$ , покоится на гладкой горизонтальной поверхности стола (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба, масса которой в 12 раз меньше массы горки. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Найдите скорость горки в тот момент, когда шайба окажется на левой вершине горки.

