

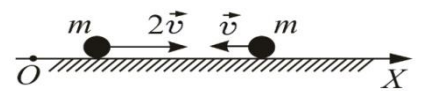
## ВАРИАНТ 1

### 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. Тело массой 4 кг движется по горизонтальной поверхности равномерно под действием силы 12 Н, направленной вверх под углом  $60^\circ$  к горизонтальной поверхности. Определите силу трения, действующую на тело.  
1) 40 Н; 2) 12 Н; 3) 20 Н; 4) 6 Н.
2. Кинетическая энергия тела, движущегося с постоянной скоростью,  $W_k = 50$  Дж, а его импульс  $p = 10$  кг·м/с. Какова масса тела?  
1) 0,5 кг; 2) 1 кг; 3) 2 кг; 4) 5 кг.
3. Мячик массой 100 г упал с высоты 3,2 м и после удара об пол подпрыгнул на высоту 1,8 м. Найдите изменение импульса мячика при ударе/  
1) 1,4 кг·м/с; 2) 0,4 кг·м/с; 3) 3 кг·м/с; 4) 2,4 кг·м/с.
4. Навстречу тележке массой 4,75 кг, движущейся по инерции равномерно со скоростью 2 м/с по гладким горизонтальным рельсам, летит шар массой 0,25 кг со скоростью 40 м/с. После столкновения шар застревает в песке, насыпанном на тележку. Определите, во сколько раз отличаются модули начального и конечного импульса шара в системе отсчёта, связанной с рельсами.  
1) 10; 2) 400; 3) 50; 4) 200.
5. К телу массой 5 кг, покоящемуся на шероховатой горизонтальной плоскости, в момент времени  $t = 0$  прикладывают горизонтально направленную силу 5 Н. Коэффициент трения между поверхностью тела и плоскостью равен 0,2. Чему равна работа, совершаемая этой силой за первые 10 минут её действия?  
1) 50 Дж; 2) 25 Дж; 3) 10 Дж; 4) 0.
6. Груз, подвешенный на легкой пружине жесткостью  $k = 200$  Н/м, растягивает ее на  $x = 2$  см. Какую работу необходимо совершить вертикальной силе, приложенной вниз к грузу, чтобы деформация пружины стала вдвое больше начальной?  
1) 8 мДж; 2) 10 мДж; 3) 40 мДж; 4) 0,02 Дж (вниз).
7. Пуля движется горизонтально и пробивает доску. При этом скорость её движения уменьшается в 2,5 раза. Выберите два верных утверждения.  
1) выполняется закон сохранения механической энергии;  
2) скорость пули уменьшается за счет работы силы тяжести;  
3) скорость пули уменьшается за счет работы силы трения;  
4) полная механическая энергия пули уменьшается;  
5) полная механическая энергия пули увеличивается.
8. Тело массой 0,2 кг движется по окружности с постоянной скоростью 1,5 м/с. Определите изменение импульса тела за время, равное половине периода вращения.  
1) 0,6 кг·м/с; 2) 0,3 кг·м/с; 3) 0,15 кг·м/с; 4) 0.
9. 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) 5 Дж; 2) 25 Дж; 3) 15 Дж; 4) 10 Дж.
10. После удара клюшкой шайба скользит по льду, но постепенно останавливается. Как объяснить происходящее явление с точки зрения закона сохранения энергии?  
1) Из-за трения шайбы о лед закон сохранения энергии не выполняется;  
2) При трении кинетическая энергия шайбы превращается в потенциальную энергию взаимодействия шайбы и льда;

- 3) При трении кинетическая энергия шайбы превращается во внутреннюю энергию шайбы и льда;
- 4) Из-за трения кинетическая энергия шайбы превращается в потенциальную энергию льда.
11. Человек массой 50 кг прыгает с неподвижной тележки массой 100 кг с горизонтальной скоростью 3 м/с относительно тележки. Какова скорость тележки относительно Земли после прыжка человека?
- 1) 6 м/с; 2) 2 м/с; 3) 1,5 м/с; 4) 1 м/с.
12. С высоты 2 м вертикально вниз бросают мяч. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается на высоту 4 м. С какой скоростью бросили мяч? Ответ выразите в метрах и округлите до целого числа.
- 1) 6,3 м; 2) 4,1 м; 3) 12,6 м; 4) 8,2 м.
13. Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , а плотность камня  $2600 \text{ кг/м}^3$ . Если не учитывать сопротивление воды при движении тела, то при медленном подъёме камня объёмом  $10 \text{ см}^3$  в воде на высоту 50 см следует совершить работу, равную:
- 1) 0,12 Дж; 2) 0,08 Дж; 3) 8,0 Дж; 4) 13 Дж; 5) 26 Дж.
14. Из пожарного брандспойта, имеющего поперечное сечение  $S = 10 \text{ см}^2$ , бьёт струя воды с объёмной скоростью  $Q = 18 \text{ л/с}$ . Какую силу отдачи  $F$  испытывает при этом пожарный? Ответ дайте в Ньютонах и округлите до целого числа.
- 1) 32 Н; 2) 640 Н; 3) 32400 Н; 4) 21700 Н.
15. Два пластилиновых шарика, двигаясь по гладкой горизонтальной плоскости так, как показано на рисунке, испытывают абсолютно неупругое соударение и слипаются. Чему равна их общая скорость после соударения, если известно, что  $v = 0,2 \text{ м/с}$ ?
- 1) 0,1 м/с; 2) 0,2 м/с; 3) 0,3 м/с; 4) 0,4 м/с.



## 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. С какой скоростью  $v$  должен въехать велосипедист в нижнюю точку "мертвой петли" радиусом  $R = 6 \text{ м}$ , чтобы не сорваться вниз?

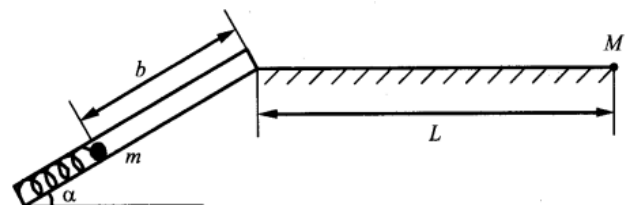
Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

26. Снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 200 м/с, разрывается на два осколка. Один из осколков летит под углом  $90^\circ$  к первоначальному направлению, а второй — под углом  $60^\circ$ . Какова скорость второго осколка, если его масса равна 1 кг?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

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. Пружинное ружье наклонено под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Энергия сжатой пружины равна 0,41 Дж. При выстреле шарик массой 50 г проходит по стволу ружья расстояние  $b$ , вылетает и падает на расстоянии  $L = 1 \text{ м}$  от дула ружья в точку  $M$ , находящуюся с ним на одной высоте (см. рисунок). Найдите расстояние  $b$ . Трением в стволе и сопротивлением воздуха пренебречь.



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