

Проверочные и контрольные работы по физике в школе в форме ЕГЭ



Составитель: Анатолий Найдин



г. Томск, ТФТЛ

2024

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° 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 $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, а плотность камня $2600 \text{ кг}/\text{м}^3$. Если не учитывать сопротивление воды при движении тела, то при медленном подъёме камня объёмом 10 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 $S = 10 \text{ см}^2$, бьет струя воды с объемной скоростью $Q = 18 \text{ л}/\text{с}$. Какую силу отдачи F испытывает при этом пожарный? Ответ дайте в Ньютонах и округлите до целого числа.
- 1) 32 Н; 2) 640 Н; 3) 324 Н; 4) 217 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 $v = 0,2 \text{ м}/\text{с}$?
- 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 пишите 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?

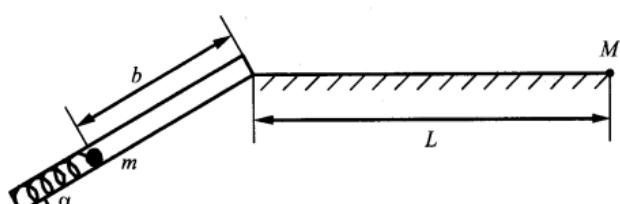
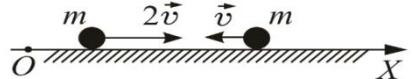
Ответ: _____ м/с.

26. Снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 200 м/с, разрывается на два осколка. Один из осколков летит под углом 90° к первоначальному направлению, а второй — под углом 60° . 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 застrevает в нём горизонтально летящая пуля массой $m = 10 \text{ г}$. При какой минимальной скорости пули шар после этого совершил полный оборот в вертикальной плоскости? Сопротивлением воздуха пренебречь.

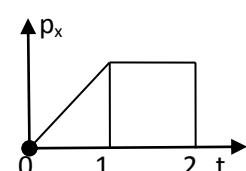
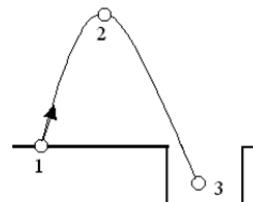


ВАРИАНТ 2

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. На стоявшие на горизонтальном льду сани массой 200 кг с разбега запрыгнул человек массой 50 кг. Скорость саней после прыжка составила 0,8 м/с. Какой была проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент касания саней?
1) 7,5 м/с; 2) 2,5 м/с; 3) 5 м/с; 4) 4 м/с.
2. Тело брошено в поле тяжести Земли под углом к горизонту. Оно падает в яму. Сопротивление воздуха не учитывается. Кинетическая энергия тела минимальна в положении, обозначенном цифрой ...
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) определенного ответа дать нельзя.
3. Какое из свойств движущегося тела не меняется при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую?
1) ускорение; 2) траектория; 3) перемещение; 4) импульс. 5) кинетическая энергия.
4. Летящая горизонтально со скоростью 20 м/с пластилиновая пуля массой 9 г попадает в неподвижно висящий на нити груз массой 81 г. В результате груз с прилипшей к нему пулей начинает совершать колебания, при этом максимальный угол отклонения нити от вертикали равен $\alpha = 60^\circ$. Какова длина нити?
1) 2 м; 2) 0,5 м; 3) 40 см; 4) 0,8 м
5. Мальчик массой 50 кг находится на тележке массой 50 кг, движущейся слева направо по гладкой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Какими станут модуль и направление скорости тележки, если мальчик прыгнет с неё в направлении первоначальной скорости тележки со скоростью 1,5 м/с относительно дороги?
1) 0,5 м/с, вправо; 2) 0,5 м/с, влево; 3) 0; 4) 2 м/с, вправо.
6. При произвольном делении покидающего ядро химического элемента образовалось три осколка массами: 3m; 4,5m; 5m. Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны соответственно $4v$ и $2v$. Определите отношение модулей скоростей третьего и второго осколков.
1) 10; 2) 5; 3) 1,5; 4) 2.
7. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Найдите кинетическую энергию мяча перед ударом, если при ударе выделилось количество теплоты, равное 15 Дж.
1) 20 Дж; 2) 45 Дж; 3) 60 Дж; 4) 30 Дж.
8. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. Выберите верное утверждение о значениях кинетической энергии и полной механической энергии спутника.
 - 1) Кинетическая энергия достигает минимального значения в точке минимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.
 - 2) Кинетическая энергия достигает минимального значения в точке максимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.
 - 3) Кинетическая и полная механическая энергия спутника достигают минимальных значений в точке минимального удаления от Земли.
 - 4) Кинетическая и полная механическая энергия спутника достигают минимальных значений в точке максимального удаления от Земли.
9. На рисунке приведён график зависимости проекции импульса на ось Ox тела, движущегося по прямой, от времени. Как двигалось тело в интервалах времени 0–1 и 1–2?



- 1) в интервале 0–1 не двигалось, в интервале 1–2 двигалось равномерно;
 - 2) в интервале 0–1 двигалось равномерно, в интервале 1–2 двигалось равноускоренно;
 - 3) в интервалах 0–1 и 1–2 двигалось равноускоренно;
 - 4) в интервалах 0–1 двигалось равноускоренно, в интервале 1–2 двигалось равномерно.
10. Снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 200 м/с, разрывается на два осколка. Первый осколок массой 1 кг летит под углом 90° к первоначальному направлению. Скорость второго осколка 500 м/с. Скорость первого осколка равна:
- 1) 200 м/с; 2) 400 м/с; 3) 300 м/с; 4) 100 м/с.
11. Тело массой 1 кг, брошенное вертикально вверх с уровня земли, достигло максимальной высоты 20 м. Какова была скорость тела на высоте 10 м?
- 1) 7 м/с; 2) 10 м/с; 3) 14,1 м/с; 4) 20 м/с.
12. Дом стоит на краю поля. С балкона с высоты 5 м мальчик бросил камешек в горизонтальном направлении. Начальная скорость камешка 7 м/с, его масса 0,1 кг. Через 2 с после броска кинетическая энергия камешка приблизительно равна:
- 1) 15,3 Дж; 2) 0; 3) 7,4 Дж; 4) 22,5 Дж.
13. Груз начинает свободно падать с некоторой высоты без начальной скорости. Пролетев 40 м, груз приобрёл скорость 20 м/с. Чему, на этом участке пути, равно отношение изменения потенциальной энергии груза к работе силы сопротивления воздуха?
- 1) 0,5; 2) 2; 3) 0,25; 4) 4.
14. Гвоздь вбивают в стенку молотком массой 0,8 кг. Скорость молотка перед ударом 5 м/с, после удара равна нулю. Продолжительность удара 0,2 с. Средняя сила, действующая на гвоздь при ударе равна:
- 1) 40 Н; 2) 24 Н; 3) 28 Н; 4) 20 Н.

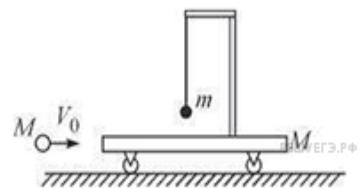
Часть 2

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. Шайба скользит по гладкой горизонтальной поверхности стола, наезжает на неподвижную незакрепленную горку, находящуюся на столе и движется по горке без трения и отрыва. Шайба, не перевалив горку, съезжает с горки и движется по столу в обратном направлении со скоростью равной $\frac{1}{2}$ от начальной скорости. Найти отношение масс горки и шайбы. Движение горки поступательное.
26. Тело массой m поднимают за привязанный к телу трос с ускорением a на высоту h . Чему равна работа силы натяжения троса?

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. На тележке массой $M = 400$ г, которая может кататься без трения по горизонтальной плоскости, имеется лёгкий кронштейн, на котором подвешен на нити маленький шарик массой $m = 200$ г. На тележку по горизонтали налетает и абсолютно неупруго сталкивается с ней шар массой M (см. рисунок). После столкновения, в тот момент, когда нить, на которой подвешен шарик, отклонилась на максимальный угол от вертикали, скорость тележки была равна $V = 4$ м/с. Какова была скорость шара V_0 до столкновения? Длительность столкновения шара с тележкой считать очень малой.
29. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна 500 м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка. Первый упал на землю вблизи точки выстрела, имея скорость в 2 раза большее начальной скорости снаряда, а второй в этом же месте – через 100 с после разрыва. Чему равно отношение массы первого осколка к массе второго осколка? Сопротивлением воздуха пренебречь.

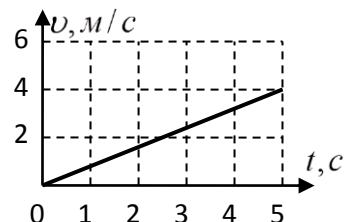


ВАРИАНТ 3

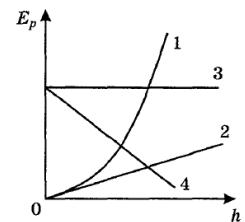
Часть 1

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 1 кг, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, достигло максимальной высоты 20 м. Какой кинетической энергией обладало тело тотчас после броска? Сопротивлением воздуха пренебречь.
1) 400 Дж; 2) 100 Дж; 3) 200 Дж; 4) 2 кДж.
2. График зависимости скорости движения автомобиля от времени представлен на рисунке. Чему равен импульс автомобиля через 5 с после начала движения, если его масса 1,5 т?
1) 6000 кг·м/с; 2) 4000; кг·м/с 3) 2000 кг·м/с; 4) 1500 кг·м/с.
3. Неподвижная лодка вместе с находящимся в ней охотником имеет массу 250 кг. Охотник выстреливает из охотничьего ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 8 г, а ее скорость при вылете равна 700 м/с.
1) 22,4 м/с; 2) 0,05 м/с; 3) 0,02 м/с; 4) 700 м/с.
4. Материальная точка массой 100 г движется по окружности с постоянной по модулю скоростью 10 м/с. Определите модуль изменения импульса точки за четверть периода.
1) 1 (кг·м)/с; 2) 0; 3) 0,7 (кг·м)/с; 4) 1,4 (кг·м)/с.
5. Тело бросили под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Кинетическая энергия тела в момент броска 1 Дж. Какую работу совершил над телом сила тяжести к моменту его подъема на максимальную высоту?
1) -0,5 Дж; 2) -0,25 Дж; 3) -0,75 Дж; 4) -1 Дж.
6. Гвоздь вбивают в стенку молотком массой 0,8 кг. Скорость молотка перед ударом 5 м/с, после удара равна нулю. Продолжительность удара 0,2 с. Средняя сила, действующая на гвоздь при ударе равна:
1) 40 Н; 2) 20 Н; 3) 28 Н; 4) 8 Н.
7. Висящему на лёгком стержне длиной 40 см шарику массой m сообщают толчком такую скорость, что он начинает двигаться по окружности в вертикальной плоскости. Чему равна минимально возможная скорость шарика в нижней точке?
1) 2 м/с; 2) 4 м/с; 3) 2,5 м/с; 4) 8 м/с.
8. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о 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?
1) 5 Дж; 2) 10 Дж; 3) 15 Дж; 4) 17,5 Дж.
9. Точечное тело бросают с поверхности земли под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0 . Как изменятся при уменьшении угла бросания тела: А) отношение максимальной высоты подъёма к дальности полёта; В) отношение модуля импульса в верхней точке траектории к модулю импульса при броске? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем таблице:
10. Какую мощность развивает сердце лыжника на тренировке, если его пульс равен 180 ударов в минуту, а при одном ударе сердце совершает работу 15 Дж?
1) 83 мВт; 2) 45 Вт; 3) 12 Вт; 4) 2,7 кВт.
11. Зависимость потенциальной энергии тела от высоты на рисунке показывает график...
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



A	B



12. Шарик массой 50 г подбросили вертикально вверх со скоростью 6 м/с – в результате он подлетел на максимальную высоту, равную 1,2 м. Найдите работу силы сопротивления воздуха в процессе движения шарика вверх.

1) 0,3 Дж; 2) 0,6 Дж; 3) 0,9 Дж; 4) 1,5 Дж.

13. Шайба массой m съезжает без трения из состояния покоя с вершины горки. Ускорение свободного падения равно g . У подножия горки потенциальная энергия шайбы равна нулю, а модуль ее импульса равен p . Чему равны высота горки и потенциальная энергия шайбы на ее вершине? Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимости от времени в условиях данной задачи. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Высота горки	1) $p^2/2m^2g$;
Б) Потенциальная энергия шайбы на вершине горки	2) $p^2/2mg$ 3) $p^2/2m$ 4) $mp^2/2g$

14. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Вверх по этой плоскости тащат ящик массой 90 кг, прикладывая к нему силу, направленную параллельно плоскости и равную 600 Н. Коэффициент полезного действия наклонной плоскости равен...

1) 67%; 2) 75%; 3) 80%; 4) 100%.

Часть 2

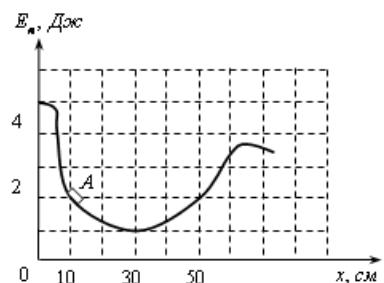
Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения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

25. Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены противоположно и равны $v_{пл} = 15 \text{ м/с}$ и $v_{бр} = 5 \text{ м/с}$. Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом $\mu = 0,17$. На какое расстояние переместятся слипшиеся бруск с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится на 30%?

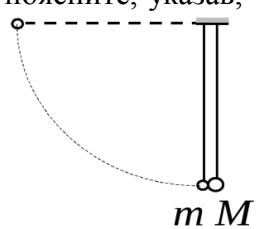
26. Автомобиль трогается с места и, двигаясь равноускоренно, за 20 с набирает скорость 72 км/ч. Чему равна масса автомобиля, если известно, что работа, совершенная его двигателем, составляет $3 \cdot 10^5$ Дж, а средняя сила сопротивления, действующая на автомобиль, равна 500 Н?

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. После толчка льдинка закатилась в яму с гладкими стенками, в которой она может двигаться практически без трения. На рисунке приведен график зависимости энергии взаимодействия льдинки с Землей от её координаты в яме. В некоторый момент времени льдинка находилась в точке A с координатой 10 см и двигалась влево, имея кинетическую энергию, равную 2 Дж. Сможет ли льдинка высокользнутуть из ямы? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.



28. Два шарика, массы которых $m = 0,1 \text{ кг}$ и $M = 0,2 \text{ кг}$, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях одинаковой длины ℓ . Левый шарик отклоняют на угол 90° и отпускают с начальной скоростью, равной нулю. В результате неупругого удара шариков выделяется количество теплоты $Q = 1 \text{ Дж}$. Определите длину нитей ℓ . Сопротивлением воздуха пренебречь.



ВАРИАНТ 4

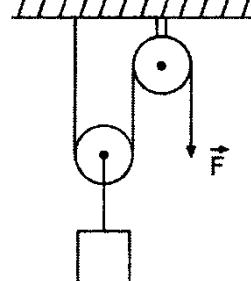
Часть 1

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. Нападающий при игре в хоккей ударили клюшкой шайбу и она, заскользив по льду со скоростью 10 м/с, влетела-таки в ворота противника. Известно, что коэффициент трения шайбы о лёд 0,1. Какое максимальное расстояние от хоккеиста до ворот соперника?
 - 1) 12 м; 2) 50 м; 3) 20 м; 4) 6 м.
2. Какова начальная скорость ранее покоявшегося мяча массой 400 г, если его ударил футболист с силой 120 Н и удар длился 0,1 с?
 - 1) 30 м/с; 2) 10 м/с; 3) 25 м/с; 4) 40 м/с.
3. Первое тело массой 2 кг движется со скоростью 6 м/с, второе неподвижно. После столкновения оба тела движутся вместе со скоростью 2 м/с. Какова масса второго тела?
 - 1) 0,6 кг; 2) 2/3 кг; 3) 3/2 кг; 4) 4 кг.
4. На горизонтальной поверхности лежит тело. На тело действуют с силой 10 Н, направленной вверх под углом 60° к горизонту. Под действием этой силы тело сдвинулось вдоль поверхности на 5 м. Определите работу этой силы.
 - 1) 0 Дж; 2) 25 Дж; 3) 43 Дж; 4) 50 Дж.
5. Рабочий, прилагая силу $F = 500$ Н, поднял груз с помощью подвижного блока на высоту 6 м. Какова работа приложенной силы? Силами трения пренебречь.
 - 1) 6000 Дж; 2) 1200 Дж; 3) 600 Дж; 4) 9600 Дж.
6. Пуля массой 20 г, летящая горизонтально, пробивает насеквоздь доску, подвешенную на невесомой нити. Скорость пули до удара равна 900 м/с, после - равна 100 м/с. Масса доски 4 кг. Скорость доски сразу после вылета из нее пули равна...
 - 1) 2 м/с; 2) 4 м/с; 3) 6 м/с; 4) 8 м/с.
7. Шарик массой 100 г, движущийся по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью 1 м/с, сталкивается абсолютно упруго с вертикальной 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.
8. Подъёмный кран равномерно поднимает груз массой 1000 кг. В таблице приведена зависимость высоты h этого груза над землёй от времени подъёма t . Какую мощность развивает кран при поднятии груза?

$h, \text{ м}$	2	4	6	8
$t, \text{ с}$	5	10	15	20

 - 1) 4 кВт; 2) 2,6 кВт; 3) 6,0 кВт; 4) 10,2 кВт.
9. Два шара массой m и $2m$ движутся со скоростями, равными соответственно v и $2v$. Первый шар движется навстречу второму и прилипает к нему. Каков суммарный импульс шаров после удара?
 - 1) mv ; 2) $2mv$; 3) $3mv$; 4) $4mv$.
10. Тело поднято по склону горы, составляющему угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, на высоту $h = 30$ м над начальным уровнем. Масса тела $m = 1$ кг. Какова работа силы тяжести за время подъема?
 - 1) 150 Дж; 2) -150 Дж; 3) 300 Дж; 4) -300 Дж.
11. Висящему на лёгком стержне длиной 40 см шарику массой m сообщают толчком такую скорость, что он начинает двигаться по окружности в вертикальной плоскости. Чему равна минимально возможная скорость шарика в верхней точке траектории?
 - 1) 1,9 м/с; 2) 4 м/с; 3) 0; 4) 2 м/с.



12. С какой начальной скоростью надо бросить вниз с высоты 3,55 м мяч, чтобы он после удара о землю подпрыгнул на высоту 2,7 м, если известно, что при ударе модуль импульса мяча уменьшается на 25%? Сопротивлением воздуха пренебречь.
 1) 8,0 м/с; 2) 6,0 м/с; 3) 2,4 м/с; 4) 5,0 м/с.
13. Шарик из материала, плотность которого в 4 раза меньше плотности воды, падает в воду с высоты 30 см. На какую максимальную глубину h погрузится шарик? Трением пренебречь.
 1) 10 см; 2) 15 см; 3) 5 см; 4) 20 см.
14. Искусственный спутник движется по эллиптической орбите вокруг Земли. Изменяются ли перечисленные в первом столбце таблицы физические величины во время приближения спутника к Земле и если изменяются, то как? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
 1) не изменяется;
 2) только увеличивается;
 3) только уменьшается;
 4) увеличивается по модулю и изменяется по направлению;
 5) уменьшается по модулю и изменяется по направлению;
 6) увеличивается по модулю, не изменяется по направлению;
 7) уменьшается по модулю, не изменяется по направлению.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость	
Ускорение	
Кинетическая энергия	
Потенциальная энергия	
Полная механическая энергия	

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. Конькобежец массой $M = 70$ кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. На какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лёд $\mu = 0,02$?

Ответ: _____ м

26. Шарик скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R . С какой силой шарик давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна $4R$?

Ответ: _____ Н

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.

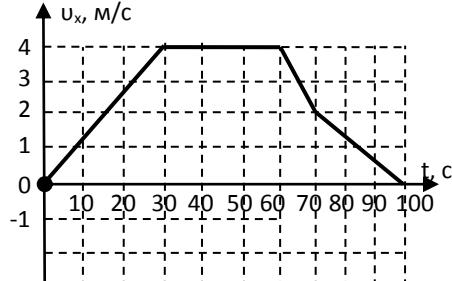
29. Шарик массой 5 кг подвешен на нити. Нить может выдержать максимальное натяжение 100 Н. На какой минимальный угол от положения равновесия нужно отклонить нить с шариком, чтобы он оборвал нить, проходя через положение равновесия? (обязательно сделать рисунок, указать действующие силы!)

30. Бруск массой $M = 500$ г лежит на горизонтальном столе. Его пробивает пуля массой $m = 10$ г, летевшая параллельно поверхности стола со скоростью $v = 600$ м/с. Пробив бруск, пуля вылетает в том же направлении с вдвое меньшей скоростью. При этом бруск передвигается по столу на расстояние $S = 9$ м. Чему равен коэффициент трения бруска о поверхность стола?

ВАРИАНТ 5

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. На равномерно движущееся тело массой 2 кг начала действовать постоянная тормозящая сила. Величина импульса этой силы к моменту остановки тела составила 4 Н · с. Какой была скорость тела в момент начала торможения?
1) 1 м/с; 2) 8 м/с; 3) 4 м/с; 4) 2 м/с.
2. Тело массой m поднимают за привязанный к телу трос с ускорением a на высоту h . Работа силы натяжения троса равна:
1) mgh ; 2) $(g + a)mh$; 3) $(g - a)mh$; 4) $(a - g)mh$.
3. Два одинаковых пластилиновых шара движутся под прямым углом навстречу друг к другу. Скорость первого шара равна 2 м/с, а скорость второго в два раза меньше. Найдите скорость слипшихся шаров после абсолютно неупругого удара.
1) 1 м/с; 2) 2 м/с; 3) 1,5 м/с; 4) 0,5 м/с.
4. Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен 30 кг·м/с. Под действием постоянной силы величиной 5 Н, направленной вдоль этой прямой, за 6 с импульс тела уменьшился и стал равен:
1) 10 кг·м/с; 2) 5 кг·м/с; 3) 0; 4) 20 кг·м/с.
5. Точечное тело движется по гладкой горизонтальной поверхности под действием постоянной горизонтальной силы, направленной вдоль оси Ox . Известно, что проекция импульса этого тела на указанную ось изменяется со временем по закону: $p_x = -4 + t$. Чему равен модуль силы, действующей на это тело? (Ответ дайте в ньютонах.)
1) 7,5 Н; 2) 2,5 Н; 3) 5 Н; 4) 1 Н.
6. В инерциальной системе отсчёта вдоль оси Ox движется тело массой 20 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t . Из приведённого ниже списка выберите **все** верные утверждения, описывающие данное движение тела. Запишите цифры, под которыми они указаны.


Время t , с	Скорость v_x , м/с
0	0
30	4
40	4
70	0
100	0

 1) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 60 до 70 с уменьшилась в 4 раза.
 2) За промежуток времени от 0 до 30 с тело переместилось на 20 м.
 3) В момент времени $t = 40$ с равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю.
 4) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 0 до 30 с в 2 раза больше модуля ускорения тела в промежутке времени от 70 до 100 с.
 5) В промежутке времени от 70 до 100 с импульс тела уменьшился на 40 кг·м/с.
7. Висящему на лёгком стержне длиной 40 см шарику массой 100 г сообщают толчком такую минимальную скорость, что он начинает двигаться по окружности в вертикальной плоскости. Чему равен вес шарика в нижней точке траектории?
1) 2 Н; 2) 4 Н; 3) 5 Н; 4) 8 Н
8. Камень массой 1 кг падает на землю с высоты 30 м из состояния покоя. Какую кинетическую энергию имеет камень перед ударом о землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.
1) 300 Дж; 2) 45 Дж; 3) 450 Дж; 4) 3000 Дж.
9. Летящий снаряд разрывается на два осколка. По отношению к направлению движения снаряда первый осколок летит под углом 90° со скоростью 50 м/с, а второй — под углом 30° со скоростью 100 м/с. Найдите отношение массы первого осколка к массе второго осколка.

- 1) 1; 2) 1,5; 3) 2; 4) 2,5.
10. Какие **две** из перечисленных сил не совершают работу в доме?
- 1) сила давления на клавиши пианино при игре музыканта;
 - 2) сила воздействия магнита на закрытую дверку холодильника, к которой магнит прикреплен;
 - 3) сила тяжести при падении пушинки;
 - 4) сила трения, действующая на нож, при ручной заточке ножа о точильный камень;
 - 5) сила упругости пола при скольжении по нему шайбы.
11. Автомобиль начинает двигаться равноускоренно по горизонтальной дороге. На каком участке разгона, двигатель автомобиля выполняет большую работу: 1) 0-5 м/с; 2) 5-10 м/с; 3) 10-15 м/с? Сопротивлением воздуха пренебречь.
- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) одинаково.
12. Тело массой 200 г вращается в вертикальной плоскости на нити длиной 0,5 м. Чему равна работа силы тяжести за один оборот тела?
- 1) 2 Дж; 2) 1 Дж; 3) -2 Дж; 4) 0 Дж.
13. Дом стоит на краю поля. С балкона с высоты 5 м мальчик бросил камешек в горизонтальном направлении. Начальная скорость камешка 7 м/с, его масса 0,1 кг. Чему приблизительно равен импульс камешка через 2 с после броска?
- 1) 10 кг·м/с; 2) 5 кг·м/с; 3) 0; 4) 20 кг·м/с.
14. На тележку массой 0,8 кг, которая движется со скоростью 2,5 м/с, с высоты 50 см вертикально падает кусок пластилина массой 0,2 кг и прилипает к ней. Какая часть механической энергии куска перейдет в тепло?
- 1) 3/7; 2) 2/7; 3) 1/4; 4) 1/2.

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. Гиря, положенная сверху на вертикальную пружину, сжимает ее на 1 мм. Если эту гирю бросить на пружину со скоростью 0,2 м/с с высоты 10 см, то какова теперь будет деформация пружины? 1,5 см.

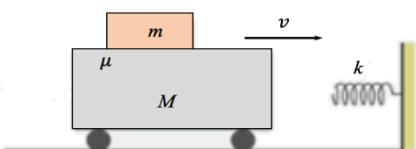
Ответ:

26. На абсолютно гладкой поверхности льда лежит доска длиной $\ell = 6$ м. На краю доске стоит человек. Он проходит по доске от одного конца до другого, при этом доска перемещается по льду на расстояние $S = 4,5$ м. Во сколько раз масса человека больше массы доски?

Ответ:

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. Тележка массой $M = 0,2$ кг и расположенный на ней бруском массой $m = 0,1$ кг движутся со скоростью $v = 1$ м/с в сторону горизонтальной пружины жёсткостью $k = 4,4$ Н/м, как показано на рисунке. Коэффициент трения между бруском и тележкой равен $\mu = 0,4$. Найдите максимальное ускорение тележки во время её столкновения с пружиной. Ответ выразите в м/с^2 , округлите до десятых. Ответы: 3,8 (4 балла);



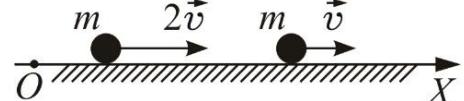
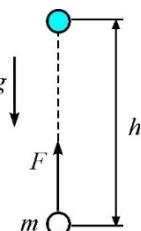
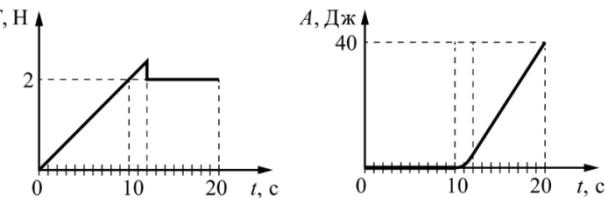
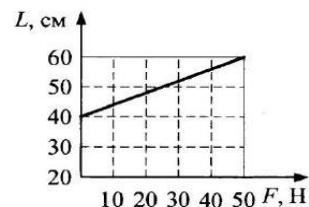
29. Пушка, закреплённая на высоте 5 м, стреляет в горизонтальном направлении снарядами массой 10 кг. Вследствие отдачи её ствол сжимает на 1 м пружину жёсткостью $6 \cdot 10^3$ Н/м, производящую перезарядку пушки. При этом на сжатие пружины идёт относительная доля $1/6$ энергии отдачи. Какова масса ствола, если дальность полёта снаряда равна 600 м? Сопротивлением воздуха при полёте снаряда пренебречь.

ВАРИАНТ 6

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.

- На основании измерения массы тела $m = (50 \pm 1)$ кг и его скорости $v = (10 \pm 1)$ м/с, запишите результат измерения импульса тела в СИ.
1) $p = (500 \pm 60)$ кг·м/с; 2) $p = (500 \pm 40)$ кг·м/с; 3) $p = (500 \pm 20)$ кг·м/с; 4) $p = (500 \pm 30)$ кг·м/с.
- Два одинаковых пластилиновых шара движутся по прямым углом навстречу друг к другу. Скорость первого шара равна 2 м/с, а скорость второго в два раза меньше. Найдите скорость слипшихся шаров после абсолютно неупругого удара.
1) 1,2 м/с; 2) 1 м/с; 3) 0,5 м/с; 4) 1,5 м/с.
- По графику зависимости длины пружины от величины растягивающей её силы, определите потенциальную энергию растянутой пружины при $L = 60$ см.
1) 5 Дж; 2) 25 Дж; 3) 10 Дж; 4) 15 Дж.
- Тело массой m налетает на первоначально покоящееся тело массой $2m$. Происходит центральное абсолютно неупругое столкновение. Найти, какую часть составляет выделившееся при ударе количество теплоты от энергии налетающего тела.
1) $1/2$; 2) $2/3$; 3) $7/18$; 4) $1/4$.
- Мотор с полезной мощностью 15 кВт, установленный на автомобиле, может сообщить ему при движении по горизонтальному участку дороги скорость 90 км/ч. Определите силу сопротивления движению автомобиля при данной скорости.
1) 600 Н; 2) 800 Н; 3) 500 Н; 4) 750 Н; 5) 450 Н
- На брускок массой 1 кг, начинает действовать горизонтальная сила F , направленная вдоль шероховатой поверхности. Модуль силы зависит от времени так, как показано на рисунке слева. На рисунке справа показано зависимость работы этой силы от времени. Выберите **два** верных утверждения на основании анализа представленных зависимостей.
1) Через 20 с после начала движения кинетическая энергия бруска равна 40 Дж.
2) В интервале 12 с – 20 с брускок двигался с постоянной скоростью.
3) В интервале 12 с – 20 с кинетическая энергия бруска увеличивалась.
4) В интервале времени 0 с – 10 с брускок двигался с постоянной скоростью.
5) Сила трения скольжения равна 2 Н.
- На горизонтальном столе покоится в однородном поле силы тяжести тело массой m . На него начинает действовать постоянная вертикальная сила $F > mg$. Какую работу A совершил эта сила F к тому моменту, когда тело поднимется на высоту h ?
1) $A = mgh$; 2) $A = -mgh$; 3) $A = Fh$; 4) $A = (F - mg)h$; 5) $A = (F + mg)h$.
- Снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 100 м/с, разрывается на два осколка. Один из осколков летит под углом 90° к первоначальному направлению, а второй — под углом 60° . Какова масса второго осколка, если его скорость равна 400 м/с?
1) $\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ кг; 2) $\left(\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)$ кг; 3) 0,5 кг; 4) 1 кг.
- Сани с седоками общей массой 100 кг съезжают с горы высотой 8 м и длиной 100 м. Какова средняя сила сопротивления движению санок, если в конце горы они достигли скорости 10 м/с, а начальная скорость равна нулю?
1) 30 Н; 2) 20 Н; 3) 80 Н; 4) 30 Н.



10. 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 $v = 0,1$ м/с? Ответ округлить до сотых.
 1) 0,15 м/с; 2) 0,05 м/с; 3) 0,25 м/с; 4) 0,20 м/с.
11. Маленький очень прочный шарик долго падает в атмосфере Земли с очень большой высоты, двигаясь с постоянной скоростью. Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости его движения. В результате удара о поверхность Земли шарик потерял 80 % своей кинетической энергии, отскочив вертикально вверх и практически сохранив свою форму. Во сколько раз модуль ускорения шарика сразу после отскока больше модуля ускорения свободного падения g ?
 1) 4; 2) 1,8; 3) 5; 4) 1,2.
12. Самолет массы 10^4 кг, двигаясь равномерно по окружности радиуса 1 км со скоростью 360 км/ч, пролетает $1/6$ ее длины. Величина изменения импульса самолета при этом равна:
 1) 0 кг·м/с; 2) $1 \cdot 10^5$ кг·м/с; 3) $2,5 \cdot 10^5$ кг·м/с; 4) $5 \cdot 10^5$ кг·м/с; 5) $1 \cdot 10^6$ кг·м/с.
13. Тележка массой 0,8 кг движется по инерции со скоростью 2,5 м/с. На тележку с высоты 50 см падает кусок пластилина массой 0,2 кг и прилипает к ней. Рассчитайте энергию, которая перешла во внутреннюю энергию при этом ударе. Ускорение свободного падения 10 м/с 2 .
 1) 2 Дж; 2) 1 Дж; 3) 0,5 Дж; 4) 1,5 Дж; 5) 2,5 Дж.

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. Какова минимальная работа, которую надо затратить, чтобы втащить волоком тело массы m на горку длины L и высоты h ? Коэффициент трения равен μ .

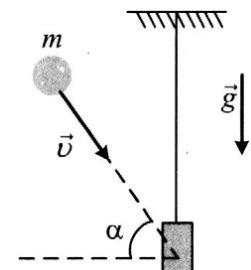
Ответ:

- 26 Доска массой 0,8 кг шарнирно подвешена к потолку на лёгком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой 0,2 кг и прилипает к ней. Скорость шарика перед ударом направлена под углом 60° к нормали к доске. Чему равна кинетическая энергия системы тел после соударения?

Ответ:

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. На даче у школьника на горизонтальном полу террасы стояла пластмассовая кубическая ёмкость для воды, иногда протекающей с крыши. Когда ёмкость заполнилась наполовину, дедушка попросил своего сильного внука вылить воду из неё, наклонив вокруг одного из нижних рёбер куба, чтобы вода переливалась через соседнее верхнее ребро. Оцените, на какую величину ΔE внук увеличит механическую энергию ёмкости с водой к моменту начала вытекания воды из ёмкости, если процесс подъёма был очень медленным, так что поверхность воды всё время оставалась горизонтальной? Объём воды вначале был равен $V = 63$ л, квадратные стенки ёмкости и её днище тонкие, однородные, массой $m = 3$ кг каждая (сверху ёмкость открыта). Сделайте рисунки с указанием положения центров масс воды, днища и стенок ёмкости до начала наклона ёмкости и в момент, когда вода начинает выливаться. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.
29. С высоты 5 м бросают вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с камешек массой 0,1 кг. Найдите, на какую глубину камешек входит в песок при падении на землю, если средняя сила сопротивления песка движению камешка равна 500 Н. Сопротивлением воздуха пренебречь.

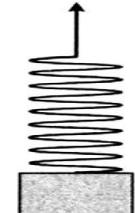


ВАРИАНТ 7

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. Кинетическая энергия тела 16 Дж. Чему равна масса тела, если при этом импульс тела равен 8 кг·м/с?
1) 4кг; 2) 0,4 кг; 3) 1 кг; 4) 20 кг; 5) 2 кг.
2. Чему равна мощность двигателя подъемного крана, поднимающего равномерно со скоростью 0,1 м/с груз массой 4 тонны при общем КПД установки 40 %? Ускорение силы тяжести 10 м/с².
1) 1кВт; 2) 10 кВт; 3) 4 кВт; 4) 40 кВт; 5) 16 кВт.
3. Из орудия массой 1500 кг вылетает горизонтально снаряд массой 12 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете равна 1,5 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?
1) $1,25 \cdot 10^4$ Дж; 2) $1,5 \cdot 10^4$ Дж; 3) $1,2 \cdot 10^4$ Дж; 4) $1,8 \cdot 10^4$ Дж; 5) $2,5 \cdot 10^4$ Дж.
4. Тело массой 2 кг брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. При подъёме на какую высоту h изменение потенциальной энергии взаимодействия тела с Землей окажется в 3 раза меньше кинетической энергии тела на этой высоте? Ускорение свободного падения равно 10 м/с².
1) 333 см; 2) 167 см; 3) 250 см; 4) 125 см; 5) 375 см.
5. Камень соскользнул с горки высотой h и остановился у ее подножия. Какую работу необходимо совершить, чтобы по той же траектории вернуть камень в исходную точку на горке?
1) mgh ; 2) $2mgh$; 3) $3mgh$; 4) $4mgh$; 5) $8mgh$.
6. Если материальная точка массы $m = 1$ кг, двигаясь равномерно, описывает четверть окружности радиуса $R = 1,2$ м за время $t = 2$ с, то модуль изменения импульса точки за это время равен...
1) 10 кг·м/с; 2) 3 кг·м/с; 3) 2,5 кг·м/с; 4) 1,3 кг·м/с; 5) 0 кг·м/с.
7. Человек и тележка движутся навстречу со скоростями 4 м/с и 2 м/с, соответственно. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой, если масса человека в два раза больше, чем масса тележки?
1) 2 м/с; 2) 2,5 м/с; 3) 0,5 м/с; 4) 1 м/с; 5) 1,5 м/с.
8. Пуля массы 20 г, выпущенная под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 600 м/с, в верхней точке траектории имеет кинетическую энергию, равную:
1) 400 Дж; 2) 500 Дж; 3) 600 Дж; 4) 800 Дж; 5) 900 Дж.
9. Спортсмен толкнул ядро под некоторым углом к горизонту. В процессе полета ядра его кинетическая энергия...
1) сначала уменьшается, затем увеличивается; 2) сначала увеличивается, затем уменьшается; 3) все время уменьшается; 4) все время увеличивается; 5) остается неизменной.
10. Тележка движется по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью $v_1 = 0,5$ м/с. С нее прыгает человек со скоростью $v_0 = 3$ м/с относительно тележки в направлении, противоположном направлению движения. Найдите приращение скорости тележки Δv_1 после прыжка. Масса тележки $m_1 = 240$ кг. Масса человека $m_2 = 80$ кг.
1) 0,5 м/с; 2) 1 м/с; 3) 1,5 м/с; 4) 2 м/с; 5) 3 м/с.
11. Тело массой $m = 2$ кг двигалось со скоростью $v = 5$ м/с и упруго столкнулось с жесткой очень массивной стенкой, двигавшейся навстречу со скоростью $u = 2$ м/с. Чему будет равна кинетическая энергия тела после столкновения?
1) 81 Дж; 2) 49 Дж; 3) 25 Дж; 4) 9 Дж; 5) 1 Дж.

12. Металлический шарик, падая с высоты $h_1 = 1$ м на стальную плиту, отскакивает от нее на высоту $h_2 = 0,81$ м. Во сколько раз уменьшается модуль импульса шарика при ударе?
1) в 0,81 раза; 2) в 0,9 раза; 3) в 1,81 раза; 4) в 2 раза; 5) импульс не меняется.
13. Тело массы 0,5 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если за все время полета силы сопротивления воздуха совершили работу, модуль которой равен 36 Дж, то тело упало обратно на землю со скоростью...
1) 20 м/с; 2) 8 м/с; 3) 12 м/с; 4) 10 м/с; 5) 16 м/с.
14. К брускику массой 0,4 кг, лежащему на горизонтальной поверхности стола, прикреплена пружина. Свободный конец пружины тянут медленно в вертикальном направлении (см. рис.). Определите величину потенциальной энергии, запасённой в пружине к моменту отрыва бруска от поверхности стола, если пружина при этом растягивается на 2 см. Массой пружины пренебречь.
1) 40 мДж; 2) 0,20 Дж; 3) 2 Дж; 4) 20 мДж.
- 
15. КПД двигателя механизма, имеющего номинальную мощность 400 кВт и двигающегося со скоростью 10 м/с при силе сопротивления движению 20 кН, равен..
1) 60 %; 2) 40 %; 3) 30 %; 4) 25 %; 5) 50 %.
16. На гладком столе лежит цепь, свешивающаяся у его края на 1/5 своей длины. Если длина цепи L , а ее масса m , то какая работа требуется, чтобы втянуть свешивающуюся часть цепи на стол? Ускорение силы тяжести равно g .
1) $0,2 \cdot mgL$; 2) $0,02 \cdot mgL$; 3) $0,1 \cdot mgL$; 4) $0,04 \cdot mgL$; 5) $0,05 \cdot mgL$.
17. Пуля, летящая со скоростью v_0 , пробивает несколько одинаковых досок равной толщины и расположенных вплотную друг к другу. В какой по счету доске застрянет пуля, если скорость ее после прохождения первой доски $v_1 = 0,8v_0$?
1) 6; 2) 4; 3) 2; 4) 5; 5) 3
18. Тело массы $M = 990$ г лежит на горизонтальной поверхности. В него попадает пуля массы $m = 10$ г и застревает в нем. Скорость пули $v = 700$ м/с и направлена горизонтально. Какой путь S пройдет тело до остановки? Коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu = 0,05$. Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².
1) 35 м; 2) 40 м; 3) 45 м; 4) 50 м; 5) 55 м.

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. Снаряд массой $m = 5$ кг, вылетевший из орудия, в верхней точке траектории имеет скорость $v = 300$ м/с. В этой точке он разорвался на два осколка, причём больший осколок массой $m_1 = 3$ кг полетел в обратном направлении со скоростью $v_1 = 100$ м/с. Определите скорость v_2 второго, меньшего, осколка.
26. Два груза массами $m_1 = 300$ г и $m_2 = 200$ г соединены нитью, переброшенной через неподвижный блок, и расположены на высоте $h = 1$ м. В начальный момент грузы покоятся, затем их отпускают. Какое количество теплоты выделится при ударе груза о стол при абсолютно неупругом ударе о стол. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

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. Из орудия массой $M = 10$ т выстрелили в горизонтальном направлении. Масса снаряда $m = 40$ кг, его скорость при вылете $v = 1$ км/с. Насколько откатится орудие, если коэффициент трения лафета о почву $\mu = 0,4$. Ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с².
29. Шарик массой m подвешен на нерастяжимой и невесомой нити. На какой минимальный угол α надо отклонить шарик, чтобы максимальная возможная сила натяжения нити составляла $1,5 mg$? Ускорение силы тяжести равно g .

ВАРИАНТ 8

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. В бак течет вода, причем за единицу времени наливается объем воды 0,35 л/с. Каким должен быть диаметр отверстия в дне бака, чтобы вода в нем держалась на постоянном уровне 5 см? Ответ: 2,12 см
1) $\approx 2,1$ см; 2) $\approx 1,12$ см; 3) $\approx 4,2$ см; 4) $\approx 2,5$ см.
2. Груз массой 5 кг свободно падает с некоторой высоты и достигает поверхности земли за 2,5 с. Найдите работу силы тяжести. Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.
1) 1,4 кДж; 2) 1,5 кДж; 3) 1,6 кДж; 4) 1,8 кДж; 5) 2,0 кДж
3. 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) 1 м/с; 2) 2 м/с; 3) 1,5 м/с; 4) 6 м/с.
4. Частица, обладающая импульсом $p = 2 \text{ кгм/с}$, влетает в область действия постоянной силы $F = 0,2 \text{ Н}$ под углом 60° к направлению этой силы. Через какое время после начала взаимодействия импульс частицы будет направлен перпендикулярно указанной силе?
1) 5 с; 2) 3 с; 3) 10 с; 4) 8 с.
5. Вычислите работу, совершающую при равноускоренном подъёме груза массой 100 кг на высоту 4 м за время 2 с. Ускорение силы тяжести $9,81 \text{ м/с}^2$.
1) 4500 Дж; 2) 4720 Дж; 3) 5020 Дж; 4) 5200 Дж; 5) нет верного ответа.
6. Во сколько раз возрастает импульс тела при увеличении его кинетической энергии в четыре раза?
1) в 9 раз; 2) в 2 раза; 3) в 3 раза; 4) в 4 раза; 5) не меняется.
7. Пуля массой m , летящая горизонтально, попадает в центр бруска массой $10m$, висящий неподвижно на нити, и застревает в нем. Во сколько раз кинетическая энергия пули перед ударом превышает кинетическую энергию бруска с пулой сразу после удара?
1) 11 раз; 2) 10 раз; 3) 121 раз; 4) 100 раз; 5) 10 раз.
8. На горизонтальной платформе с колесами находится пушка, которая производит выстрел под углом α к горизонту со скоростью v . Можно ли использовать закон сохранения импульса для расчета скорости движения платформы с пушкой по горизонтали сразу после выстрела?
 - 1) Да, потому что закон сохранения импульса выполняется всегда;
 - 2) Да, поскольку вдоль горизонтали внешние силы не действуют и поэтому суммарная проекция импульса пушки и снаряда вдоль этой оси сохранится;
 - 3) Нет, поскольку на платформу с пушкой в момент выстрела действует не скомпенсированная внешняя сила реакции опоры;
 - 4) Нет, так как векторное суммирование импульсов пушки и снаряда до и после выстрела показывает, что импульс изменился;
 - 5) Среди приведенных ответов нет правильного.
9. Пружина растянута сначала на величину ΔL , а затем еще на столько же. Сравните значения работ A_1 и A_2 , совершенных при первом и втором растяжениях.
1) $A_1 = 2A_2$; 2) $A_2 = A_1$; 3) $A_2 = 2A_1$; 4) $A_2 = 3A_1$; 5) $A_2 = 4A_1$.
10. Конькобежец, стоя на коньках на льду, бросает камень массой $m = 6 \text{ кг}$ под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту со скоростью $v = 5 \text{ м/с}$. Какую начальную скорость приобретает конькобежец, если его масса $M = 75 \text{ кг}$?
1) 0,1 м/с; 2) 0,15 м/с; 3) 0,2 м/с; 4) 0,25 м/с; 5) 0,3 м/с.

11. Груз массой m , привязанный к нерастяжимой нити, вращается в вертикальной плоскости. Найдите максимальную разность сил натяжения нити. Ускорение силы тяжести g .
1) 4 mg; 2) 2 mg; 3) 6 mg; 4) 5 mg; 5) 3 mg.
12. Камень массой 0,25 кг брошен вверх под углом 30° к горизонту. Его начальная скорость равна 16 м/с. Какова кинетическая энергия камня в верхней точке траектории? Сопротивлением воздуха пренебречь.
1) 24 Дж; 2) 16 Дж; 3) 0 Дж; 4) 8 Дж; 5) 32 Дж.
13. Чему равна работа по подъему цепи, взятой за один конец и лежащей на плоскости, на высоту, при которой нижний конец отстоит от плоскости на расстояние, равное длине цепи? Длина цепи L , масса m . Ускорение силы тяжести равно g .
1) mgL ; 2) $(2/3)gL$; 3) $0,5gL$; 4) $2gL$; 5) $1,5gL$.
14. При движении корабля в воде сила сопротивления возрастает пропорционально квадрату его скорости. Во сколько раз нужно увеличить мощность судового двигателя, чтобы скорость корабля возросла в 3 раза?
1) 30; 2) 3; 3) 9; 4) 18; 5) 27.
15. Мяч массой 100 г, движущийся со скоростью 5 м/с, ударяется о стенку под углом 30° к нормали и под таким же углом отскакивает. Считая удар упругим, определить его продолжительность, если известно, что сила удара 20 Н. Ответ: $t = 43,3$ мс.
1) $\approx 43,3$ мс; 2) $\approx 2,5$ мкс; 3) $\approx 13,8$ мс; 4) $\approx 0,3$ с.
16. Система из двух соединенных последовательно пружин растянута за свободные концы на расстояние $x = 3$ см. Найдите потенциальную энергию системы E_p , если жесткость одной пружины $k_1 = 10$ кН/м, а второй пружины $k_2 = 20$ кН/м.
1) 9 Дж; 2) 8 Дж; 3) 6 Дж; 4) 3 Дж; 5) 2 Дж.
17. Автомобиль массой 500 кг движется из состояния покоя равноускоренно с ускорением 0,5 м/с². Чему равен импульс автомобиля через 10 с движения?
1) 250 кг·м/с; 2) 500 кг·м/с; 3) 5000 кг·м/с; 4) 2500 кг·м/с; 5) 1250 кг·м/с.
18. Тело брошено вертикально вверх со скоростью $v_0 = 20$ м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите, на какой высоте h кинетическая энергия тела будет равна его потенциальной энергии. Ускорение силы тяжести $g = 9,8$ м/с².
1) 10,0 м; 2) 10,4 м; 3) 9,8 м; 4) 10,2 м; 5) 10,6 м.

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. Определите полезную мощность водяного двигателя, КПД которого 80 %, если вода поступает в него со скоростью 3 м/с и вытекает со скоростью 1 м/с на уровне, находящемся на 1,5 м ниже уровня входа. Секундный расход воды 0,3 м³.
26. Найдите мощность воздушного потока, имеющего поперечное сечение в виде круга диаметром $d = 18$ м и текущего со скоростью $v = 12$ м/с. Плотность воздуха $\rho = 1,3$ кг/м³.

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.

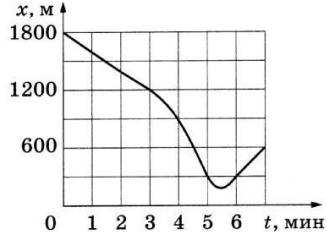
28. Тело массой $m = 1$ кг соскальзывает с наклонной плоскости длиной $\ell = 20$ м, которая образует с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Какое количество теплоты выделилось, если начальная скорость тела $v_0 = 2$ м/с, а конечная скорость $v = 3$ м/с?
29. Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая - в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на величину ΔE . Скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда, равна 900 м/с. Найдите ΔE .

ВАРИАНТ 9

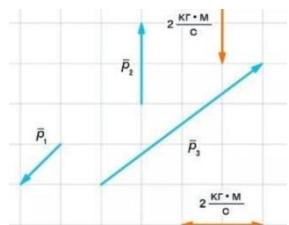
Часть 1

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. Для откачки нефти из скважины глубиной 500 м используют насос мощностью 10 кВт. КПД насоса 80 %. Какую массу нефти добывают за 1 мин работы?
1) 64 кг; 2) 72 кг; 3) 80 кг; 4) 96 кг; 5) 100 кг.
2. Снаряд массой $m = 20$ кг, летевший горизонтально со скоростью $v = 500$ м/с, попадает в платформу с песком и застревает в песке. С какой скоростью v начнет двигаться платформа, если ее масса $M = 10$ т?
1) 0,5 м/с; 2) 0,6 м/с; 3) 0,8 м/с; 4) 0,9 м/с; 5) 1 м/с.
3. Два автомобиля с одинаковыми массами m движутся со скоростями v и $3v$ относительно Земли в одном направлении. Чему равен импульс второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?
1) mv ; 2) $2mv$; 3) $2,5mv$; 4) $3mv$; 5) $4mv$.
4. Какова масса груза, который поднимают из состояния покоя на лёгком тросе вертикально вверх с ускорением $0,2$ м/с², если в тот момент, когда мощность развиваемая силой натяжения троса, равна 1224 Вт, скорость груза равна 0,6 м/с?
1) 102 кг; 2) 80,2 кг; 3) 20 кг; 4) 204 кг.
5. Трактор за время $t = 8$ ч вспахивает поле площадью $S = 2$ га при захвате лемехов $\ell = 1,2$ м и сопротивлении почвы $F_c = 17640$ Н. Определите мощность N двигателя трактора, если его КПД $\eta = 80\%$.
1) 14,6 кВт; 2) $\approx 12,8$ кВт; 3) 5,6 кВт; 4) 25,6 кВт.
6. Автомат Калашникова, принятый на вооружение Советской Армии еще в 1949 г., обладал следующими характеристиками: скорострельность 600 мин⁻¹, начальная скорость пули 715 м/с. Чему равна средняя сила отдачи, действующая на стрелка, при стрельбе длинными очередями. Массу пули принять равной $7,95$ г.
1) 12 Н; 2) 37 Н; 3) 87 Н; 4) 57 Н.
7. Автомобиль массой 1700 кг двигался по дороге. Его положение на дороге изменялось согласно графику зависимости координаты от времени (см. рисунок). Определите максимальную кинетическую энергию, которой автомобиль достиг при своём движении.
1) 112,5 кДж; 2) 25 кДж; 3) 2,5 кДж; 4) 85 кДж.
8. При произвольном делении покинувшего ядра химического элемента образовалось три осколка массами $3m$; $4,5m$; $5m$. Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны, соответственно, $4v$ и $2v$. Определите модуль скорости третьего осколка.
1) v ; 2) $3v$; 3) $5v$; 4) $4v$; 5) $6v$.
9. Какую работу нужно совершить, чтобы поднять грунт на поверхность земли при рытье колодца, имеющего глубину 10 м и площадь поперечного сечения 1 м? Средняя плотность грунта $2 \cdot 10^3$ кг/м³. Считать, что вынимаемый грунт рассыпается тонким слоем по поверхности земли.
1) 0,98 МДж; 2) 0,98 кДж; 3) 0,88 МДж; 4) 1,8 МДж.
10. Найдите КПД наклонной плоскости длиной 1 м и высотой 60 см, если коэффициент трения при равномерном движении по ней тела равен 0,1.
1) 68%; 2) 78%; 3) 92%; 4) 88%.
11. Два спортсмена разной массы на одинаковых автомобилях, движущихся со скоростью $v_1 = 10$ км/ч и $v_2 = 20$ км/ч, стали тормозить, заблокировав колёса. Каково отношение s_1/s_2 тормозных путей их автомобилей при одинаковом коэффициенте трения колёс о землю?
1) 1; 2) 0,25; 3) 0,5; 4) 2.



12. С высоты 5 м бросают вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с камешек массой 0,1 кг. Найдите, на какую глубину камешек входит в песок при падении на землю, если средняя сила сопротивления песка движению камешка равна 500 Н. Сопротивлением воздуха пренебречь.
 1) 2 см; 2) 5 см; 3) 8 см; 4) 1.5 см.
13. Небольшое тело бросили под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонтальной плоскости с начальной скоростью $v_0 = 40$ м/с. В верхней точке траектории в него попало другое тело такой же массы, брошенное с той же плоскости вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 25$ м/с, и оба тела в результате абсолютно неупругого удара слиплись и полетели дальше вместе. На каком расстоянии L от места броска первого тела слипшиеся тела упадут на горизонтальную плоскость? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.
 1) 12 м; 2) 82 м; 3) 25 м; 4) 104 м.
14. На движущееся тело массой 2 кг начала действовать постоянная тормозящая сила. Величина импульса этой силы к моменту остановки тела составила 4 Н·с. Какой была скорость тела в момент начала торможения?
 1) 2 м/с; 2) 4 м/с; 3) 1 м/с; 4) 1,5 м/с.
15. На рисунке в виде стрелок показаны векторы импульсов системы трех тел. Используя приведенный на рисунке масштаб, определите модуль импульса всей системы. 5 кг·м/с
 1) 3 кг·м/с; 2) 4 кг·м/с; 3) 5 кг·м/с; 4) 6 кг·м/с..



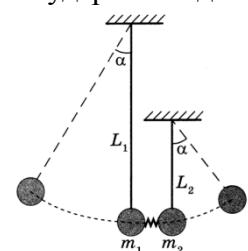
Часть 2

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

25. Металлическая дробинка, погружаясь в воду, движется с постоянной скоростью. Найдите работу силы сопротивления воды на пути $S = 20$ см. Радиус дробинки $r = 3$ мм, ее плотность $\rho = 8 \cdot 10^3$ кг/м³. Плотность воды $\rho = 10^3$ кг/м³. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с².
26. Материальная точка массой $m = 2$ кг движется в однородном силовом поле. В некоторый момент времени её скорость $v_0 = 1$ м/с. В результате действия неизменной по величине и направлению силы F вектор импульса материальной точки за время $t = 0,4$ с повернулся на угол $\alpha = 2\pi/3$ и стал равен по величине начальному. Найдите величину F силы, действующей в однородном поле на материальную точку.

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. По гладкой наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, скользит из состояния покоя брусок массой $M = 250$ г. В тот момент, когда брусок скатился по наклонной плоскости расстояние $L = 3,6$ м, в него попала и застряла в нем летящая навстречу вдоль наклонной плоскости пуля массой $m = 5$ г. После попадания пули брусок поднялся вверх по наклонной плоскости на расстояние $S = 2,5$ м от места удара. Найдите скорость пули перед попаданием в брусок. Объясните применимость законов, используемых при решении задачи.
29. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна 10 м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1: 2. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью 20 м/с. На каком расстоянии от места выстрела упадет второй осколок? Поверхность Земли можно считать плоской и горизонтальной. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



ВАРИАНТ 10

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. На движущееся тело массой 2 кг начала действовать постоянная тормозящая сила. Величина импульса этой силы к моменту остановки тела составила 4 Н·с. Какой была скорость тела в момент начала торможения?
1) 2 м/с; 2) 4 м/с; 3) 1 м/с; 4) 8 м/с.
2. С какой скоростью должен лететь мяч, чтобы вратарь, поймавший его, начал двигаться вместе с мячом со скоростью 0,5 м/с? Масса вратаря 60 кг, мяча – 0,5 кг.
1) 72 км/ч; 2) 108 км/ч; 3) 60 м/с; 4) 60,5 м/с.
3. Вычислить работу А, совершенную при равноускоренном подъеме груза массой 100 кг на высоту $h = 4$ м за время $t = 2$ с.
1) 2 кДж; 2) 2,4 кДж; 3) 4,8 кДж; 4) 4 кДж.
4. Максимальная высота, на которую поднимается тело массой 1 кг, подброшенное вертикально вверх, составляет 20 м. Найдите, чему была равна кинетическая энергия сразу же после броска.
1) 50 Дж; 2) 100 Дж; 3) 400 Дж; 4) 200 Дж.
5. С высоты 1 м вертикально вниз бросили шарик с некоторой скоростью. После удара о землю шарик поднялся на высоту 3 м. С какой скоростью бросали вниз шарик, если в процессе удара 50 % механической энергии шарика потерялось? Сопротивлением воздуха пренебречь.
1) 5 м/с; 2) 10 м/с; 3) 12 м/с; 4) 18 м/с.
6. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы 5 Н импульс тела уменьшился с 25 кг·м/с до 15 кг·м/с. Сколько времени для этого потребовалось?
1) 1 с; 2) 2 с; 3) 3 с; 4) 4 с.
7. Шарик массой 200 г падает с высоты 10 м с нулевой начальной скоростью. К моменту падения на землю потеря полной механической энергии за счет сопротивления воздуха составила 10%. Какова кинетическая энергия шарика в этот момент?
1) 22 Дж; 2) 14 Дж; 3) 16 Дж; 4) 18 Дж.
8. Два пластилиновых шарика массами m и $3m$ до соударения двигались во взаимно перпендикулярных направлениях со скоростями $v_1 = 8$ м/с и $v_2 = 2$ м/с соответственно. С какой скоростью будет двигаться кусок пластилина, образовавшийся в результате неупругого соударения шариков.
1) 2,5 м/с; 2) 1,5 м/с; 3) 3 м/с; 4) 5 м/с.
9. Два движущихся тела разной массы, столкнувшись, останавливаются, т. е. их скорости после удара относительно неподвижной системы отсчета становятся равными нулю. Это может иметь место при условиях:
1) удар упругий; 2) удар неупругий; 3) скорости тел до удара равны по модулю; 4) импульсы тел до удара равны по модулю; 5) кинетические энергии тел до удара одинаковы.
10. Чему равна работа силы $F = 2,54$ Н, под действием которой тело перемещается на $S = 2,0$ м. Вектор силы направлен вдоль вектора перемещения.
1) 5,1 Дж; 2) 5,8 Дж; 3) 5 Дж; 4) 5,08 Дж.
11. Тело массой m начинает скользить с высоты h вниз по наклонной плоскости, плавно переходящей в горизонтальную, и пройдя по ней некоторый путь, останавливается. Какую минимальную работу нужно совершить внешней силе, чтобы по тому же пути возвратить тело в исходную точку? $2mgh$
1) $2mgh$; 2) mgh ; 3) $3mgh$; 4) $2,5 mgh$.

12. Два человека разной массы, оттолкнувшись друг от друга, раскатываются на роликовых коньках в разные стороны. При этом у человека с меньшей массой:
- 1) большее приобретаемая скорость и большее кинетическая энергия;
 - 2) кинетическая энергия меньше, но скорости по модулю одинаковы;
 - 3) большее скорость, но импульсы одинаковы по модулю;
 - 4) большее скорость, но кинетические энергии одинаковы.
13. Ядро массой 2 кг, брошенное под углом 30° , через 0,75 с оказалось в высшей точке траектории. Какова работа, затраченная на бросание ядра? Ответ: 225 Дж.
1) 118 Дж; 2) 252 Дж; 3) 22 Дж. 4) 225 Дж.
14. Автомобиль массой 1750 кг движется по прямолинейному участку дороги. Ось Ох направлена вдоль участка дороги в сторону движения автомобиля. Координата автомобиля изменяется с течением времени согласно графику, приведённому на рисунке. Определите максимальную кинетическую энергию автомобиля на этом участке дороги.
1) 87,5 кДж; 2) 8,25 кДж; 3) 27,75 кДж; 4) 1077,5 кДж.
15. Тело массой 1 кг движется прямолинейно со скоростью 2 м/с. После действия на тело в течение 3 с постоянной силы импульс тела стал равен 11 кг · м/с. Чему равен модуль силы?
1) 1 Н; 2) 2 Н; 3) 3 Н; 4) 4 Н.
16. Шар массой 0,5 кг движется со скоростью 2 м/с, навстречу ему со скоростью 1 м/с движется шар массой 1 кг. Чему равен импульс системы после неупругого удара?
1) 1 кг·м/с; 2) 2 кг·м/с; 3) 1,5 кг·м/с; 4) 0.

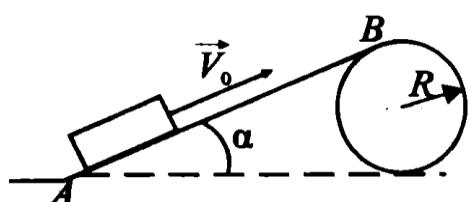
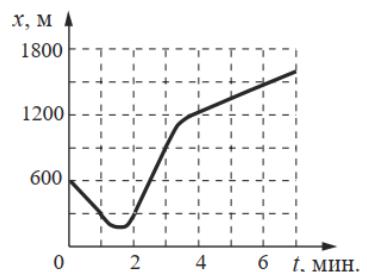
Часть 2

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. Тело массой 990 г лежит на горизонтальной поверхности. В него попадает пуля массой 10 г и застревает в нем. Скорость пули 700 м/с и направлена горизонтально. Какой путь пройдет тело до остановки, если коэффициент трения между телом и поверхностью 0,5?
26. Шайба массой m_1 , скользящая по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на лежащую неподвижно на той же поверхности более тяжёлую шайбу такого же размера массой m_2 . В результате частично неупругого удара первая шайба остановилась, а 75 % её первоначальной кинетической энергии перешло во внутреннюю энергию. Чему равно отношение масс шайб m_2/m_1 ?

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. Небольшая шайба после удара скользит вверх по наклонной плоскости из точки А. В точке В наклонная плоскость без излома переходит в наружную поверхность горизонтальной трубы радиусом R . Если в точке А начальная скорость шайбы превосходит 4 м/с, то в точке В шайба отрывается от опоры. Длина наклонной плоскости $AB = L = 1$ м, угол $\alpha = 30^\circ$. Коэффициент трения между наклонной плоскостью и шайбой $\mu = 0,2$. Найдите внешний радиус трубы R .
29. На корпусе вентилятора имеются надписи: « $W=2000$ Вт, $60 \text{ м}^3/\text{мин}$ ». Площадь выходного отверстия вентилятора 200 см^2 . Считая кинетическую энергию упорядоченного движения, приобретаемую воздухом, полезной найдите КПД использования энергии, получаемой вентилятором из электрической сети.



ЛИТЕРАТУРА:

1. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский и др.; Ред. А.В. Перышкин. – М.: Просвещение, 1984.
2. А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. Сборник задач по физике для 8 – 10 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1978
3. В.А. Касьянов. Физика. 10, 11 кл. – М.: Дрофа, 2002.
4. М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике в средней школе.- М.: Просвещение, 1972.
5. В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. - М.: Просвещение, 1972.
6. Д. Джанколи. Физика.- М.: Мир, 1989.
7. А.А. Найдин. Использование обобщающих таблиц при формировании понятий. Физика в школе, 3 (1989).
8. О.Я. Савченко. Задачи по физике. Новосибирский государственный университет, 1999.
9. Н.В. Любимов, С.М. Новиков. Знакомимся с электрическими цепями. – М.: Наука, 1972.
10. Дж. Орир. Физика: Пер. с англ.-М.: Мир, 1981.
11. В.И. Лукашик. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 1981.
12. А.М. Прохоров и др. Физический энциклопедический словарь – М.: Советская энциклопедия, 1983.
13. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. Физика: Учебное пособие: В 3 кн.– М; ФИЗМАТЛИТ, 2004.
14. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика: Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением физики. – М.: Дрофа, 2010 г.
15. А.А. Найдин. Система задач из одной задачи?! //ИД "Первое сентября", газета "Физика", № 8, 2011 г.
16. А.А. Найдин. Как научить школьников открывать и применять законы? ж. «Физика в школе», №7, 2012 г.
17. Исаков А. Я. Физика. Решение задач ЕГЭ, часть 1 - 9. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012.
18. Славов А.В., Щеглова О.А., Абрахевич Э.Б., Чудов В.Л., ФИЗИКА, ЗАДАЧИ, КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ, ТЕСТЫ. «Издательский дом МЭИ», 2016
19. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Козел, В. А. Коровин, В. А. Орлов. — М.: Мнемозина, 2001. — 254 с.: ил.
20. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Механика. Молекулярная физика. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
21. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Электродинамика. Квантовая физика. Качественные задачи. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
22. Личный сайт Найдина Анатолия Анатольевича. <https://naidin.ru>