

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

1. Двигаясь по реке из пункта А в пункт В, моторная лодка при постоянной мощности мотора по течению перемещается со скоростью 7 м/с, а в обратном направлении из пункта В в пункт А – со скоростью 3 м/с. Определите скорость течения реки.

1) 2 м/с; 2) 5 м/с; 3) 4 м/с; 4) 8 м/с.

2. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени. Чему равна проекция ускорения тела в момент времени 26 с? Ответ выразите в м/с².

1) 2; 2) -2,5; 3) -25; 4) 0.

3. В системе, изображенной на рисунке, масса груза, лежащего на шероховатой горизонтальной плоскости, равна $m = 2$ кг. При подвешивании к оси подвижного блока груза массой $M = 2,5$ кг он движется вниз с ускорением $a = 2$ м/с². Чему равен коэффициент трения μ между грузом массой m и плоскостью? Нити невесомы и нерастяжимы, блоки невесомы, трение в осях блоков и о воздух отсутствует.

1) 0,3; 2) 0,5; 3) 0,1; 4) 0,2.

4. Тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, за время $t = 1$ с после начала движения проходит путь в $n = 5$ раз меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите полное время движения.

1) 1 с; 2) 2 с; 3) 3 с; 4) 4 с.

5. Из одной точки одновременно выехали два велосипедиста. На рисунке изображены графики проекции их скорости от времени. Найдите, через какой промежуток времени один велосипедист догонит другого.

1) 1 с; 2) 2 с; 3) 3 с; 4) 4 с.

6. Тело брошено под углом 30° к горизонту. На сколько процентов наименьшая скорость движения меньше начальной скорости?

1) 20%; 2) 30%; 3) 15%; 4) 10%.

7. Груз на пружине за 1 мин совершает 36 колебаний. Определить циклическую частоту.

1) $0,6\pi$ рад/с; 2) $10\pi/3$ рад/с; 3) $1,2\pi$ рад/с; 4) 72π рад/с.

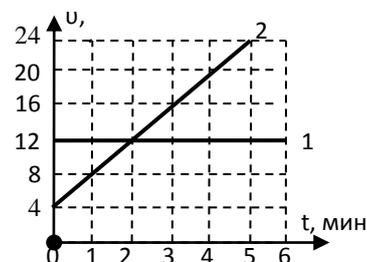
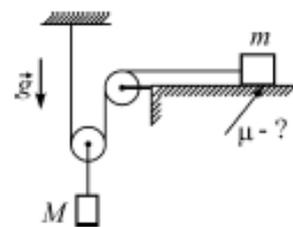
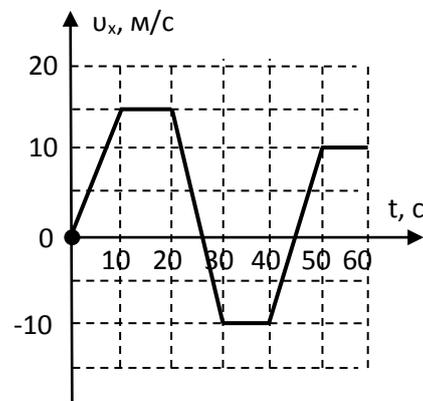
8. За первую секунду тело прошло путь 0,5 м; за вторую 1 м; за третью 1,5 м; за четвертую 2 м. Такое движение является: 1) равномерным; 2) равноускоренным; 3) равнозамедленным; 4) неравномерным.

9. Земля притягивает к себе подброшенный мяч с силой 5 Н. С какой силой этот мяч притягивает к себе Землю? (Ответ дайте в ньютонах.)

1) 0; 2) 100 Н; 3) 5 Н; 4) 50 Н.

10. По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно тащат ящик массой 20 кг, прикладывая к нему силу, направленную под углом 30° к горизонтали (снизу-вверх). Модуль силы равен 100 Н. Чему равен модуль силы, с которой ящик давит на поверхность?

1) 200 Н; 2) 300 Н; 3) 150 Н; 4) 210 Н.



11. На рис.1 изображена зависимость проекции скорости материальной точки, совершающей гармонические колебания, от времени. На рис.2 график зависимости от времени проекции ускорения этой точки изображен под номером...

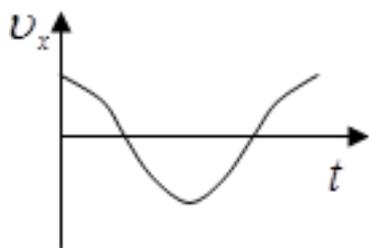


Рис.1

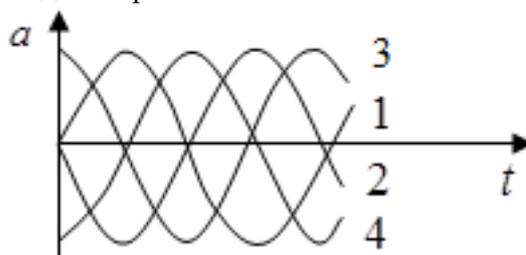
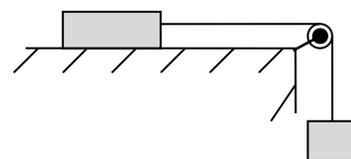


Рис.2

12. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. Определите вес мальчика при прохождении среднего положения со скоростью 4 м/с?
1) 50 Н; 2) 700 Н; 3) 500 Н; 4) 300 Н.
13. Студент, имеющий массу 60,0 кг, находится в лифте, движущемся вверх с ускорением 9,8 м/с². Чему равна равнодействующая сила, действующая на студента?
1) 980,0 Н; 2) 1176,0 Н; 3) 600 Н; 4) 558,8 Н

14. По гладкому горизонтальному столу из состояния покоя движется брусок массой 1,6 кг, соединенный с грузом массой 0,4 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок (см. рисунок). Каково ускорение груза? Ответ приведите в м/с².

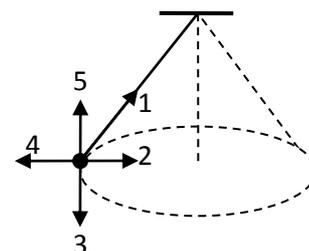


- 1) 2 м/с²; 2) 1,5 м/с²; 3) 0,5 м/с²; 4) 2,5 м/с²;

15. Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 2 т на высоту 12 м за 10 с. Чему равна мощность подъемного крана?

- 1) 12 кВт; 2) 24 кВт; 3) 6 кВт; 4) 240 кВт.

16. Шарик, подвешенный на нити, вращают в горизонтальной плоскости. Определите направление равнодействующей сил, действующих на шарик.

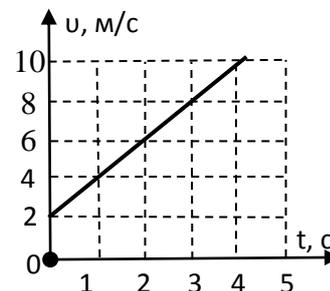


- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

17. Колебательное движение точки описывается уравнением $x = 0,2\sin(4\pi t - \pi/6)$ (см). Найдите начальную фазу и амплитуду колебаний.

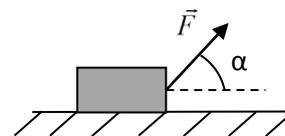
- 1) 4π ; 0,2 см 2) $-\pi/6$; 0,2 см 3) $\pi/6$; 0,2 см 4) $-\pi/6$; 0,1 см

18. На рисунке приведён график зависимости модуля скорости v материальной точки от времени t при прямолинейном движении. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) Модуль ускорения точки равен 2 м/с².
2) Модуль ускорения точки равен 1 м/с².
3) За первые 3 с движения материальная точка проходит путь 5 м.
4) За первые 4 с движения материальная точка проходит путь 24 м.
5) Модуль начальной скорости материальной точки равен 4 м/с.

19. Брусок массой 5 кг равномерно перемещают по горизонтальной поверхности со скоростью 1 м/с, прикладывая к нему постоянную силу 4 Н, направленную под углом 60° к горизонту. Чему равна мощность силы F ? (Ответ дайте в ваттах.)



- 1) 12 Вт; 2) 2 Вт; 3) 6 Вт; 4) 2,4 Вт.

20. Груз подвешен на лёгкой вертикальной пружине и совершает на ней колебания с частотой $\omega = 10$ рад/с, двигаясь по вертикали. На какую длину растянется эта пружина, если аккуратно подвесить к ней тот же груз, не возбуждая колебаний? (Ответ дайте в сантиметрах.) Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

- 1) 2 см; 2) 10 см; 3) 12 см; 4) 8 см.

21. Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают равноускоренное движение из состояния покоя вдоль прямого шоссе. Ускорение мотоциклиста в 3 раза больше, чем у велосипедиста. Во сколько раз больше времени понадобится велосипедисту, чтобы достичь скорости 50 км/ч?

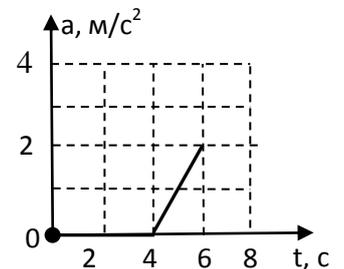
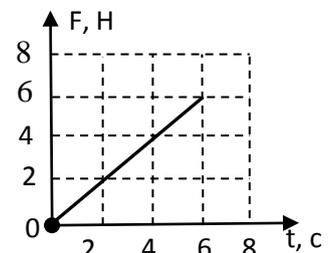
- 1) в 1/3 раза; 2) в 5 раза; 3) в 3 раза; 4) в 9 раз.

22. Тело съезжает вниз по гладкой наклонной плоскости с начальной высоты H до уровня пола. Затем проводят опыт с другой наклонной плоскостью с меньшим углом наклона к горизонту; при этом начальную высоту H , с которой съезжает тело, оставляют прежней. Как в результате этого изменятся следующие физические величины: время соскальзывания тела до уровня пола, модуль скорости тела вблизи пола, модуль силы нормальной реакции наклонной плоскости? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время соскальзывания тела до уровня пола.	Модуль скорости тела вблизи пола.	Модуль силы нормальной реакции наклонной плоскости

23. На покоящееся тело, находящееся на шероховатой горизонтальной плоскости, начинает действовать горизонтально направленная сила. Зависимость модуля этой силы F от времени t показана на рисунке 1. На рисунке 2 показана соответствующая зависимость модуля ускорения a этого тела от t . Выберите **два** верных утверждения на основании анализа представленных графиков.

- 1) В момент времени $t = 5$ с модуль силы трения меньше модуля силы F .
 2) В момент времени $t = 2$ с сила трения равна 0.
 3) В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ тело двигалось с отличной от нуля постоянной скоростью.
 4) В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ внешняя сила F не совершает работу.
 5) В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ сила трения совершает отрицательную работу.



24. Брусок массой 40 кг находится на идеально гладкой поверхности. К нему приложена сила 200 Н под углом 60° к горизонту. Какая результирующая сила действует на брусок?

- 1) 400 Н; 2) 0,5 кН; 3) 200 Н; 4) 100 Н.

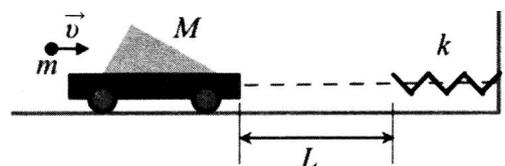
Часть 2

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

25. Груз массой $m = 1,2$ кг подвешен к середине нити длиной $L = 2$ м, концы которой закреплены на одном уровне. Найти максимально возможное расстояние x между точками закрепления концов нити, если она выдерживает нагрузку не более $F = 10$ Н. Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с².

Ответ: _____ м.

26. Пуля массой $m = 1$ г, летящая со скоростью $v = 100$ м/с, попадает в покоящуюся тележку с песком массой $M = 99$ м (рис.). После этого тележка с песком начинает двигаться в направлении первоначального движения пули, налетает на



пружину жесткости $k = 40 \text{ Н/м}$, один конец которой укреплен на стене, а ее ось горизонтальна и совпадает с направлением скорости тележки. Через какой промежуток времени от момента попадания пули в песок тележка вернется в исходное положение, если расстояние от тележки до свободного конца пружины равнялось $L = 20 \text{ см}$?

Ответ: _____ с.

27. Мальчик массой 50 кг , стоя на очень гладком льду, бросает груз массой 8 кг под углом 60° к горизонту со скоростью 5 м/с . Какую скорость приобретет мальчик?

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. 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 увеличивается на $0,5 \text{ МДж}$. Найдите скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда. Сопротивлением воздуха пренебречь. Какие законы Вы использовали для описания разрыва снаряда? Обоснуйте их применимость к данному случаю.

29. Наклонная плоскость пересекается с горизонтальной плоскостью по прямой АВ. Угол между плоскостями $\alpha = 30^\circ$. Маленькая шайба скользит вверх по наклонной плоскости из точки А с начальной скоростью $v_0 = 2 \text{ м/с}$, направленной под углом $\beta = 60^\circ$ к прямой АВ. Найдите максимальное расстояние, на которое шайба удалится от прямой АВ в ходе подъема по наклонной плоскости. Трением между шайбой и наклонной плоскостью пренебречь.

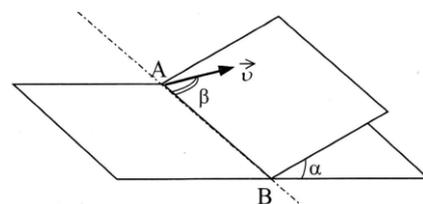
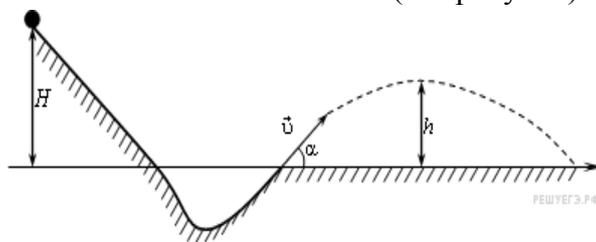


Рис. I

30. Грузовой автомобиль массой $M = 4 \text{ т}$ с двумя ведущими осями тянет за нерастяжимый трос вверх по уклону легковой автомобиль с выключенным двигателем, масса которого $m = 1 \text{ т}$. С каким максимальным ускорением могут двигаться автомобили, если угол уклона составляет $\alpha = \arcsin 0,1$, а коэффициент трения между шинами грузового автомобиля и дорогой $\mu = 0,2$? Силой трения качения, действующей на легковой автомобиль, пренебречь. Массой колес пренебречь.

31. Маятник состоит из маленького груза массой $M = 200 \text{ г}$ и очень легкой нити подвеса длиной $\ell = 1,25 \text{ м}$. Он висит в состоянии покоя в вертикальном положении. В груз ударяется небольшое тело массой $m = 100 \text{ г}$, летевшее в горизонтальном направлении со скоростью $v = 10 \text{ м/с}$. После удара тело останавливается и падает вертикально вниз. На какой максимальный угол маятник отклонится от положения равновесия после удара?

32. При выполнении трюка «Летающий велосипедист» гонщик движется по трамплину под действием силы тяжести, начиная движение из состояния покоя с высоты H (см. рисунок). На краю трамплина скорость гонщика направлена под углом α к горизонту. Пролетев по воздуху, гонщик приземляется на горизонтальный стол, находящийся на той же высоте, что и край трамплина. Какова дальность полета L на этом трамплине? Сопротивлением воздуха и трением пренебречь.



33. Полный конус с углом при вершине 2α вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, совпадающей с его осью симметрии. Вершина конуса обращена вверх. На внешней поверхности конуса находится небольшая шайба, коэффициент трения которой о поверхность конуса равен μ . При каком максимальном расстоянии L от вершины шайба будет неподвижна относительно конуса? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на шайбу.