

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. Подъемный кран поднимает груз вертикально вверх с некоторой скоростью v_0 . Когда груз находится на высоте $h = 24$ м, трос крана обрывается и груз падает на землю за 3 с. С какой скоростью груз упадет на землю?

1) 32 м/с; 2) 23 м/с; 3) 20 м/с; 4) 21,5 м/с.

2. Небольшое тело движется вдоль оси Ox . На рисунке показан график зависимости проекции скорости v_x этого тела на указанную ось от времени t . Выберите два верных утверждения на основании анализа графика.

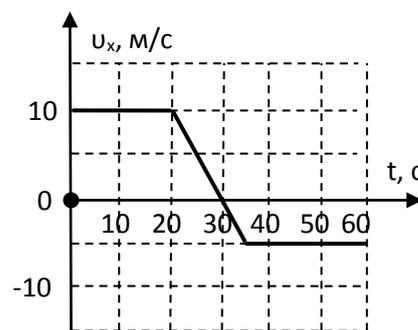
1) За первые 30 секунд движения тело проходит такой же путь, как и за последние 30 секунд движения.

2) В интервале времени от $t = 20$ с до $t = 35$ с тело движется равномерно.

3) В момент времени $t = 30$ с тело останавливается.

4) Тело оказывается на максимальном расстоянии от своего начального положения через 60 секунд после начала движения.

5) В моменты времени $t = 23$ с и $t = 33$ с тело имеет одинаковое ускорение.



3. Тело скользит равномерно вниз по наклонной плоскости с углом наклона α . Соотношения, справедливые в этом случае, представлены под номерами:

1) $F_{тр} = \mu N$; 2) $N = mg \cos \alpha$; 3) $F_{тр} = mg \sin \alpha$; 4) $F_{тр} = \mu ctg \alpha$.

4. Алюминиевый шар, подвешенный на нити, опущен в крепкий раствор поваренной соли. Затем шар перенесли из раствора поваренной соли в дистиллированную воду. При этом сила натяжения нити:

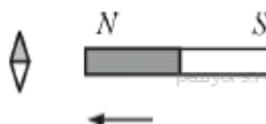
1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится; 4) может остаться неизменной или измениться в зависимости от объема шара.

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

1) 50 с; 2) 5 с; 3) 10 с; 4) 30 с.

6. К магнитной стрелке медленно поднесли справа постоянный магнит, как показано на рисунке. Как повернется магнитная стрелка?

1) на 90° по часовой стрелке;
2) на 90° против часовой стрелки;
3) на 45° по часовой стрелке;
4) никак не повернется.



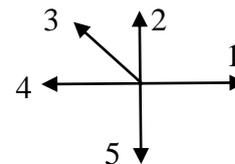
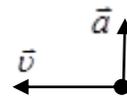
7. При скорости 12 м/с время торможения грузового автомобиля равно 4 с. Если при торможении ускорение автомобиля постоянно и не зависит от начальной скорости, то автомобиль при торможении снизит скорость от 18 м/с до 15 м/с, проехав

1) 12,3 м. 2) 28,4 м. 3) 16,5 м. 4) 33,4 м.

8. На поверхности моря покоится катер. Непосредственно под ним работает водолаз, который в некоторый момент ударяет молотком по металлической детали. Сидящий на катере гидроакустик слышит два звука от удара с интервалом времени между ними 1 с. Скорость звука в воде 1400 м/с, глубина моря в этом месте 730 м. На какой глубине находится водолаз?

1) 20 м; 2) 30 м; 3) 40 м; 4) 45 м.

9. Материальная точка движется со скоростью \vec{v} и ускорением \vec{a} . Какая стрелка совпадает по направлению с вектором равнодействующей всех сил, действующих на точку?
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.



10. Материальная точка движется с постоянной скоростью по окружности радиусом R , совершая один оборот за время T . Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины, если радиус окружности увеличится, а период обращения останется прежним?

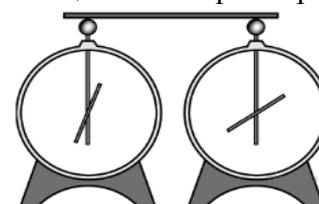
Физическая величина	Её изменение
А) скорость	1) уменьшается.
Б) угловая скорость	2) увеличивается.
В) центростремительное (нормальное) ускорение.	3) остаётся постоянной.

А	Б	В

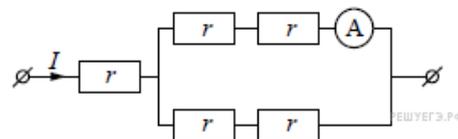
11. Шар массой 500 кг, падая с высоты $h = 1$ м, ударяется о металлическую плиту. Определите среднее значение силы удара $\langle F \rangle$, если его длительность $t = 0,01$ с. Удар считать абсолютно упругим.
1) 447 кН; 2) 220 кН; 3) 124 кН; 4) 24 кН.
12. Камень, привязанный к веревке длиной $L = 2,5$ м, равномерно вращается в вертикальной плоскости. Масса камня 0,2 кг. При каком значении периода обращения камня его вес в точке А станет равным нулю?
1) 2,14 с; 2) 3,2 с; 3) 8 с; 4) 31,4 с.
13. В результате серии радиоактивных распадов ядро тория ${}_{90}^{234}\text{Th}$ превращается в ядро радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$. На сколько отличается количество протонов и нейтронов в этих ядрах тория и радия?

Разность числа протонов	Разность числа нейтронов

14. В сосуд налито 3 л воды. В этой воде в равновесии плавает тело, объём погружённой части которого равен 110 см^3 . В сосуд доливают ещё 3 л жидкости плотностью 1200 кг/м^3 и перемешивают их. Чему после этого будет равен объём погружённой части тела (в см^3) при плавании в равновесии? В обоих случаях плавающее тело не касается стенок и дна сосуда. Обе жидкости хорошо смешиваются, и при смешивании их суммарный объём сохраняется.
1) 50 см^3 ; 2) 150 см^3 ; 3) 200 см^3 ; 4) 100 см^3 .
15. С тележки, движущейся без трения по горизонтальной поверхности, сброшен груз с нулевой начальной скоростью относительно тележки. В результате скорость тележки:
1) уменьшилась; 2) увеличилась; 3) не изменилась; 4) уменьшилась или увеличилась в зависимости от того, что больше — масса тележки или масса груза.
16. Когда в бак с водой при 5°C добавили ещё 3,0 л воды при 100°C и перемешали воду, то температура воды в баке стала равна 35°C . Пренебрегая потерями теплоты на нагревание бака и окружающей среды, определите начальный объём воды в баке.
1) 9 л; 2) 5 л; 3) 7,6 л; 4) 6,5 л.
17. Из какого материала может быть сделан стержень, соединяющий электрометры, изображённые на рисунке? А. Стекло. Б. Эбонит
1) только А; 2) только Б; 3) и А, и Б; 4) ни А, ни Б.
18. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты равное 3 кДж и отдает холодильнику 2,4 кДж. КПД двигателя равен ...
1) 20%; 2) 25%; 3) 80%; 4) 120%.



19. Коэффициент полезного действия наклонной плоскости 75%. Вверх по этой плоскости тащат ящик массой 90 кг, прикладывая к нему силу, направленную параллельно плоскости и равную 600 Н. Чему равен угол наклона плоскости к горизонту?
1) 45°; 2) 30°; 3) 20°; 4) 50°.
20. Какое количество теплоты поглощается при плавлении льда массой 5 кг, если начальная температура льда -10°C? ($\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг; $c = 2100$ Дж/кг·°C)
1) 2000 кДж; 2) 1805 кДж; 3) 2500 кДж; 4) 1000 кДж.
21. Шприцем набирают воду из стакана. Почему вода поднимается вслед за поршнем?
1) Молекулы воды притягиваются молекулами поршня;
2) Поршень своим движением увлекает воду;
3) Под действием атмосферного давления;
4) Среди объяснений нет правильного ответа.
22. Под действием горизонтальной силы, равной 13,6 Н, тело движется по горизонтальной поверхности по закону $x = x_0 + 1,2 \cdot t^2$. Найти массу тела, если коэффициент трения равен 0,1. Ускорение свободного падения 10 м/с². Ответ округлить до десятых.
1) 4,0 кг; 2) 3,4 кг; 3) 2,4 кг; 4) 6,2 кг.
23. Через участок цепи (см. рисунок) течёт постоянный ток $I = 6$ А. Чему равна сила тока, которую показывает амперметр? (Ответ дайте в амперах.) Сопротивлением амперметра пренебречь.



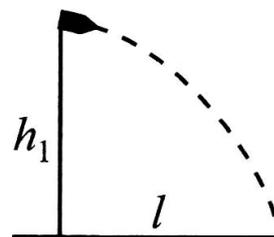
Часть 2

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. Два шарика, массы которых отличаются в 3 раза, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях. Легкий шарик отклоняют на угол 90° и отпускают без начальной скорости. Каким будет отношение кинетических энергий тяжелого и легкого шариков тотчас после их абсолютно упругого центрального удара?

Ответ: _____

26. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землёй (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м по горизонтали от места его обнаружения. Чему равнялось время полёта снаряда от пушки до места взрыва, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.



Ответ: _____ с.

27. В калориметр с водой, температура которой 0 °C, опущена трубка. По трубке в воду впускают насыщенный водяной пар при температуре 100 °C. В некоторый момент масса воды перестаёт увеличиваться, хотя пар по-прежнему пропускают. Первоначальная масса воды 230 г. На сколько граммов увеличилась масса воды? Тепловыми потерями пренебречь.

Ответ: _____ г.

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

28. В герметичную банку, сделанную из очень тонкой жести и снабжённую сверху завинчивающейся крышкой, налили немного воды (заполнив малую часть банки) при комнатной температуре и поставили на газовую плиту, на огонь, не закрывая крышку. Через некоторое время, когда почти вся вода выкипела, банку сняли с огня, сразу же плотно завинтили крышку и облили банку холодной водой. Опишите физические явления, которые происходили на различных этапах этого опыта, а также предскажите и объясните его результат.
29. В калориметр, содержащий $M = 250$ г воды при температуре $t_1 = 20$ °С, опускают железный шар массой $m = 100$ г, находящийся при температуре $t_2 = 600$ °С. Какая температура t_3 установится в калориметре после достижения теплового равновесия? Считайте, что при контакте раскалённого металла с водой она быстро превращается в пар и образовавшиеся пары воды сразу улетучиваются. Другими потерями теплоты можно пренебречь.
30. Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 В. Через какое время на этой плитке закипит вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, если их начальная температура составляла 20 °С? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.
31. Автомобиль массой 1 т начинает тормозить и через 5 с останавливается. Какой была скорость автомобиля в начале торможения, если общая сила сопротивления движению составляет 4000 Н?
32. По однородному цилиндрическому алюминиевому проводнику сечением $2 \cdot 10^{-6}$ м² пропустили ток 10 А. Определите изменение его температуры за 15 с. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь. (Удельное сопротивление алюминия $2,5 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, плотность алюминия 2700 кг/м³, удельная теплоёмкость алюминия 900 Дж/(кг·К)).