

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

ДЕСЯТИЧНЫЕ ПРИСТАВКИ		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$
мега	М	$10^6$
кило	к	$10^3$
гекто	г	$10^2$
деци	д	$10^{-1}$
санти	с	$10^{-2}$
милли	м	$10^{-3}$
микро	мк	$10^{-6}$
нано	н	$10^{-9}$
пико	п	$10^{-12}$

КОНСТАНТЫ	
Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
1 а.е.м. (атомная единица массы)	$1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Масса электрона	0,0005486 а.е.м.
Масса протона	1,00728 а.е.м.
Масса нейтрона	1,00867 а.е.м.
Масса ядра дейтерия	2,01355 а.е.м.
Масса ядра трития	3,0155 а.е.м.
1 а.е.м. эквивалентна	931,5 МэВ

ПЛОТНОСТЬ, кг/м <sup>3</sup>			
бензин	710	древесина (сосна)	400
спирт	800	парафин	900
керосин	800	лёд	900
масло машинное	900	алюминий	2700
вода	1000	мрамор	2700
молоко цельное	1030	цинк	7100
вода морская	1030	сталь, железо	7800
глицерин	1260	медь	8900
ртуть	13 600	свинец	11 350
константан	8800	вольфрам	19 300
никелин	8800	нихром	8400
серебро	10 500	стекло	2500
олово	7300		

<b>УДЕЛЬНАЯ</b>			
<b>теплоёмкость, Дж/кг · °С</b>		<b>теплота, Дж/кг</b>	
воды	4200	парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$
спирта	2400	парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5$
льда	2100	плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$
алюминия	920	плавления стали	$7,8 \cdot 10^4$
стали	500	плавления олова	$5,9 \cdot 10^4$
цинка	400	плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$
меди	400	сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7$
олова	230	сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7$
свинца	130	сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7$
бронзы	420		

<b>Температура плавления, °С</b>		<b>Температура кипения, °С</b>	
свинца	327	воды	100
олова	232	спирта	78
льда	0		
алюминия	660		

<b>Удельное электрическое сопротивление, Ом · мм<sup>2</sup> / м (при 20 °С)</b>			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10	сталь	0,12
вольфрам	0,055	константан (сплав)	0,5
свинец	0,21	олово	0,12

**Нормальные условия: давление  $10^5$  Па, температура 0 °С**

**ТЕМА 2. РАВНОУСКОРЕННОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ. СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ**

1. В момент включения секундомера тело находится в точке с координатой  $x_0$ , движется со скоростью  $v_0$  и продолжает двигаться равноускоренно с ускоре-

нием  $a$ , двигаясь по прямой и набирая скорость. Поставьте в соответствие формулу для вычисления физической величины, характеризующей движение тела в момент времени, когда показания секундомера равны  $t$ , и название этой величины из второго столбца.

ФОРМУЛЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) $v_0 t + \frac{at^2}{2}$	1) скорость тела
Б) $v_0 + at$	2) ускорение тела
	3) путь, пройденный телом
	4) координата тела

Ответ: 

А	Б
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Велосипедист за первые 4 с разогнался на прямолинейном участке траектории из состояния покоя до 10 м/с, а затем за 4 с остановился. Чему равна проекция ускорения на ось  $Ox$  на последних 4 с движения, если направление оси совпадает с направлением движения?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

3. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,4 м/с<sup>2</sup> из состояния покоя, и через некоторый промежуток времени достигает скорости 6 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

Ответ: \_\_\_\_\_ с.

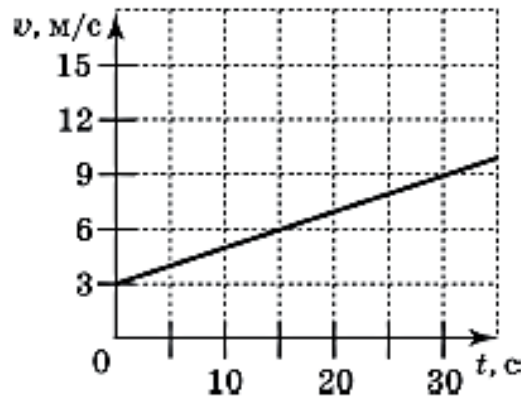
4. Шарик толкнули с горки, и далее он двигался с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>. Через 6 с он достиг основания горки, приобретя скорость 5 м/с. Чему равны начальная скорость и путь, пройденный телом за 6 с, в единицах СИ? В бланк ответов запишите подряд без пробелов числовые значения скорости и пройденного пути в заданном порядке.

Ответ: 

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------

Прочитайте текст и выполните задания № 5–9.

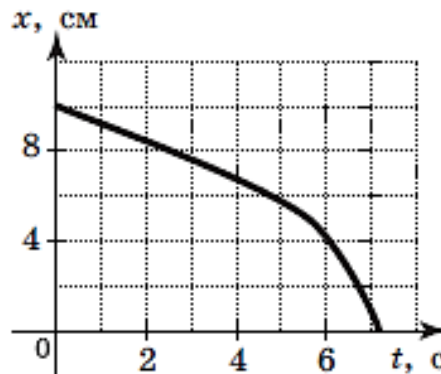
При движении автомобиля по прямой его спидометр зарегистрировал изменение скорости. Зависимость скорости от времени отображена на рисунке.



Изучая график, выполните задания 5–9.

5. Начальная скорость автомобиля равна  
 Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.
6. Скорость автомобиля в момент времени, равный 30 с, достигла значения  
 Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.
7. Скорость автомобиля изменилась за 30 с на  
 Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.
8. Ускорение автомобиля равно  
 Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.
9. Путь, пройденный автомобилем за 30 с, равен  
 Ответ: \_\_\_\_\_ м.
10. Скорость тела в единицах СИ меняется по закону  $v(t)=4-5t$ . Какой путь проделал автомобиль до остановки?  
 Ответ: \_\_\_\_\_ м.

11. На рисунке показан график изменения координаты жука, ползущего по дереву вдоль вертикальной оси, с течением времени.



Выберите два верных утверждения о движении жука.

- 1) Жук всё время двигался с постоянным ускорением.
- 2) Жук всё время двигался с постоянной скоростью.
- 3) Первые 4 с жук двигался с постоянным ускорением.
- 4) Первые 4 с жук двигался с постоянной скоростью.
- 5) Начиная с пятой секунды скорость жука нарастала.

Ответ:

12. Установите соответствие между зависимостью проекции перемещения тела от времени и зависимостью проекции скорости этого тела от времени для одного и того же движения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЕКЦИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ	ПРОЕКЦИЯ СКОРОСТИ
А) $s_x = 5t + 2t^2$	1) $v_x = 5 + 2t$
Б) $s_x = 2t - 5t^2$	2) $v_x = 2 + 5t$
	3) $v_x = 5 + 4t$
	4) $v_x = 2 - 10t$

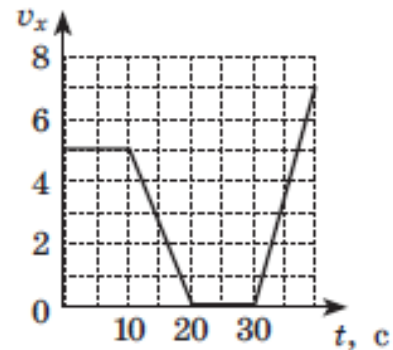
Ответ: 

А	Б
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



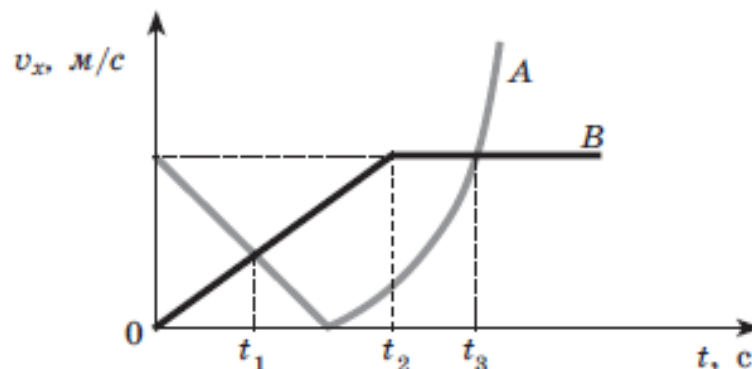
13. Выберите два верных утверждения о теле, двигавшемся вдоль оси  $Ox$ , если проекция его скорости на эту ось менялась в соответствии с графиком, показанным на рисунке.

- 1) С 10 по 20 с тело двигалось против направления оси  $Ox$ .
- 2) Модуль ускорения тела с 10 по 20 с больше модуля ускорения с 30 по 40 с.
- 3) С 0 до 19 с и с 20 по 30 с тело находилось в состоянии покоя.
- 4) Путь, пройденный телом за первые 20 с, равен 75 м.
- 5) Проекция ускорения на ось  $Ox$  на пятнадцатой секунде равна  $-0,5 \text{ м/с}^2$ .



Ответ:

14. Два автомобиля  $A$  и  $B$  движутся по прямой, вдоль которой направлена ось  $Ox$ . На рисунке приведены зависимости проекций их скоростей от времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение автомобилей.



- 1) За время наблюдения автомобили встретились дважды.
- 2) Пути, пройденные автомобилями к моменту времени  $t_3$ , равны
- 3) За время наблюдения показания спидометров автомобилей два раза совпали.

- 4) До момента времени  $t_1$  автомобили двигались равномерно.  
 5) Автомобиль А в момент времени  $t_2$  двигался равноускоренно.

Ответ: 

--	--

15. Яблоко, оторвавшись от ветки, свободно падает. Что происходит с модулями скорости и ускорения яблока в ходе движения до удара о землю? Для каждой из величин определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается  
 2) уменьшается  
 3) не изменяется

Запишите в таблицу соответствующую характеру изменения цифру для каждой физической величины.

Модуль скорости	Модуль ускорения

16. Установите соответствие между описанием движения спортсмена и модулем его ускорения в разные моменты времени.

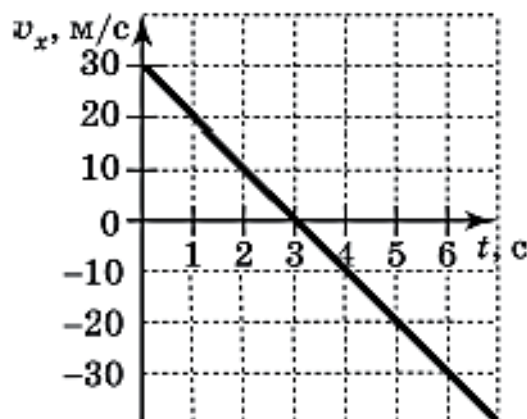
К каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ	МОДУЛЬ УСКОРЕНИЯ
А) спортсмен приготовился, чтобы подпрыгнуть вверх Б) спортсмен подпрыгнул и движется вертикально вверх В) спортсмен достиг верхней точки траектории	1) $a = 0$ 2) $a = 1 \text{ м/с}^2$ 3) $a = 10 \text{ м/с}^2$

Ответ: 

А	Б	В

17. На рисунке приведён график проекции стрелы на ось  $Ox$ , направленную вертикально вверх. Прочтите текст и вставьте слова и словосочетания из предложенного списка, полагая, что сопротивление воздуха можно не учитывать.



Стрелу запустили вертикально \_\_\_\_\_ (А).  
 В момент времени, равный 3 с, она \_\_\_\_\_ (Б). Она  
 находилась в воздухе \_\_\_\_\_ (В), достигнув  
 максимальной высоты, равной \_\_\_\_\_ (Г).

Список слов и словосочетаний:

- 1) вниз
- 2) вверх
- 3) вернулась в точку старта
- 4) достигла верхней точки траектории
- 5) всё время наблюдения
- 6) 3 с
- 7) 6 с
- 8) 90 м
- 9) 45 м

Запишите в таблицу номера выбранных слов (словосочетаний) под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

18. Камень, подброшенный вертикально вверх, достиг максимальной высоты за 2 с. Чему равен модуль его начальной скорости?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.



19. Камень бросили с земли вертикально вверх с начальной скоростью 2 м/с. Поставьте в соответствие каждой векторной физической величине в разные моменты времени верное описание движения камня.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в ответ выбранную цифру под соответствующей буквой.

ВЕКТОРНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	МОДУЛЬ ВЕКТОРА, ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ КАМНЯ
А) скорость камня через 0,1 с Б) скорость камня через 0,5 с	1) равен нулю, камень находится в воздухе 2) равен 1 м/с, камень движется вниз 3) равен 1 м/с, камень движется вверх 4) равен нулю, камень лежит на земле

Ответ: 

А	Б
<input type="text"/>	<input type="text"/>

20. Камень бросили со скалы в пропасть вертикально вниз с начальной скоростью 2 м/с. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Выберите два верных утверждения, соответствующих движению камня через 0,5 с после начала полёта.

- 1) Скорость камня равна 2 м/с.
- 2) Скорость камня равна 10 м/с.
- 3) Ускорение камня равно 10 м/с<sup>2</sup>.
- 4) Путь, пройденный камнем, равен 10 м.
- 5) Модуль перемещения камня равен 2,25 м.

Ответ: 

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

21. За 2 с прямолинейного движения с постоянным ускорением тело прошло 48 м, не меняя направления движения и уменьшив свою скорость в 2 раза. Чему равна начальная скорость тела на этом интервале?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

22. Камень, брошенный вертикально вверх с поверхности земли со скоростью 20 м/с, упал обратно на землю. На какой высоте камень был через 0,2 с и какой максимальной высоты он достиг? В ответ запишите два числа без пробелов.

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

23. Скорость самолёта, двигавшегося со скоростью 50 м/с, возрастала в течение 5 с. При этом самолёт переместился на 300 м. С какой скоростью двигался самолёт в конце этого участка пути?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

24. На графике представлены зависимости проекций скоростей двух мотоциклистов при их движении по прямой дороге. Ось  $Ox$  направлена вдоль дороги.



Выберите два верных утверждения. В момент времени  $t = 4$  с у мотоциклистов обязательно совпадают

- 1) координаты
- 2) направления скоростей
- 3) модули ускорений
- 4) направления ускорений
- 5) модули скоростей

Ответ: 

--	--

25. Автомобиль затормозил за 4 с, проехав 40 м. Какова была скорость его движения перед началом торможения и модуль ускорения в ходе торможения? Дайте развёрнутое решение (краткое условие, рисунок со схемой движения, используемые формулы и расчёты, приводящие к числовому решению).

Прочтите внимательно текст и дайте развёрнутый письменный ответ на вопрос, включающий обоснование этого ответа.

26. На рис. 1 изображён начальный момент свободного падения линейки (с прозрачными и непрозрачными участками длиной по 2 см каждый) сквозь зазор датчика, пронизываемый инфракрасным лучом. На рис. 2 изображён график, который при этом падении строится на экране компьютера. Верхние горизонтальные участки графика соответствуют интервалам времени, когда луч проходит через прозрачные участки линейки. Нижние участки графика фиксируют время, когда луч перекрывается чёрными участками линейки.

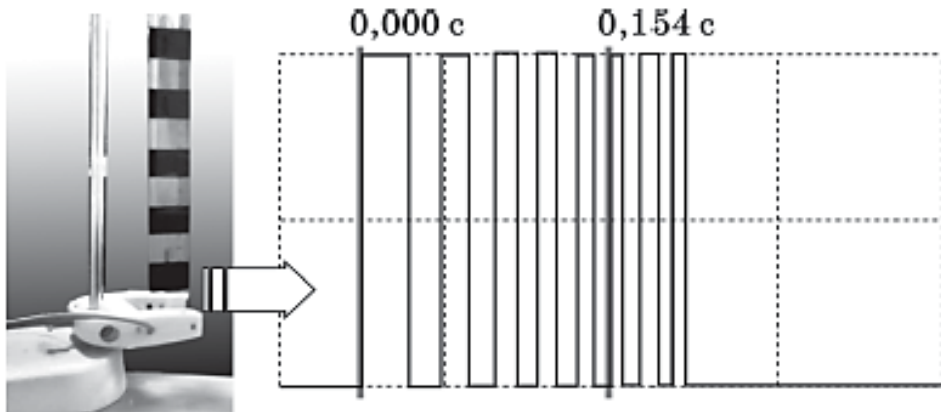


Рис. 1

Рис. 2

Проанализируйте рисунки и, считая ускорение свободного падения равным  $9,81 \text{ м/с}^2$ , рассчитайте скорость, которую имела линейка в момент времени  $0,154 \text{ с}$ .