

100 СОТКА



Нокаут / день 1

Физика

# Рабочая тетрадь

кинематика • динамика









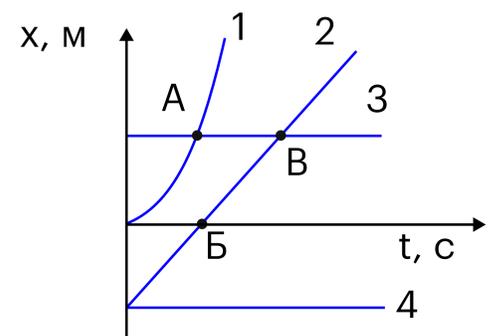
## Задача 1

КИМ 14, 26

На рисунке представлены графики зависимости координаты  $x$  от времени  $t$  для четырёх тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ .

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В момент времени, соответствующий точке  $B$  на графике, скорости тел 2 и 3 равны по модулю.
- 2) В точке  $B$  тело 2 поменяло направление движения на противоположное.
- 3) Тело 2 движется равномерно.
- 4) Тело 1 движется ускоренно.
- 5) От начала отсчёта до момента времени, соответствующего точке  $A$  на графике, тела 1 и 3 прошли одинаковые пути.



Ответ:

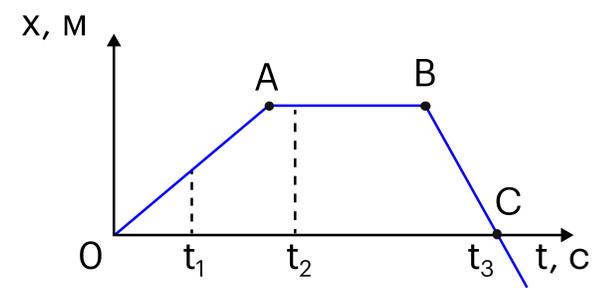
## Задача 2

КИМ 14, 26

На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  от времени  $t$  для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ .

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Модуль перемещения тела за время от 0 до  $t_3$  равен нулю.
- 2) В момент времени  $t_1$  тело имело максимальное ускорение.
- 3) В момент времени  $t_2$  тело имело максимальную по модулю скорость.
- 4) Момент времени  $t_3$  соответствует остановке тела.
- 5) Участок графика BC соответствует равномерному движению тела.

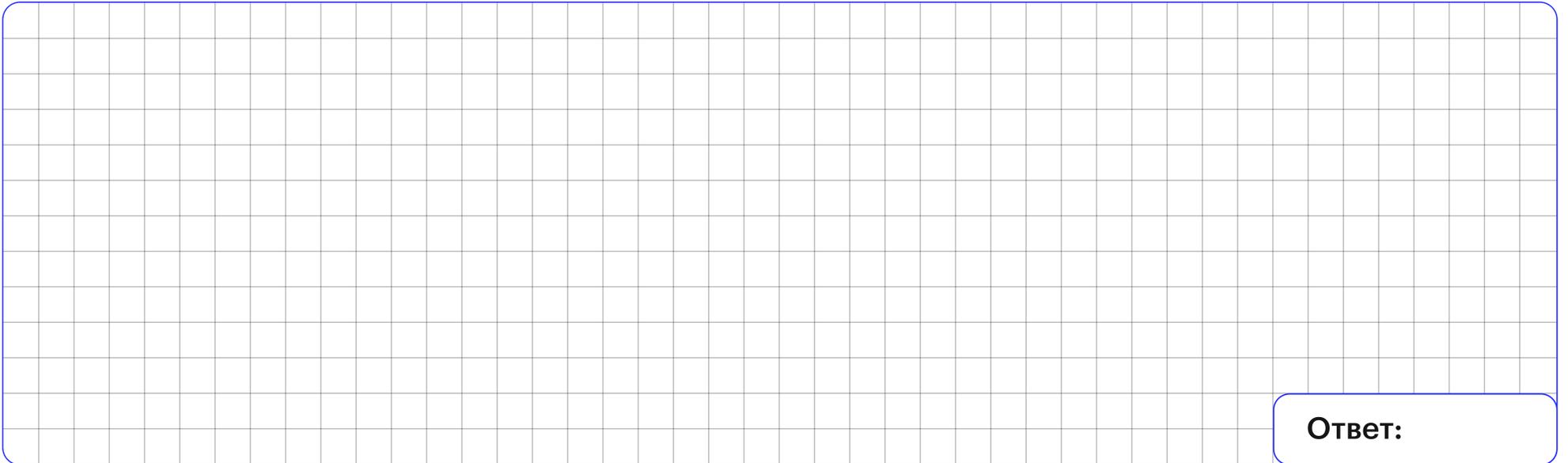


Ответ:

## Задача 3

КИМ 6, 16

Автомобиль, начав двигаться равноускоренно из состояния покоя по прямой дороге, за 10 с приобрёл скорость 20 м/с. Чему равно ускорение автомобиля?

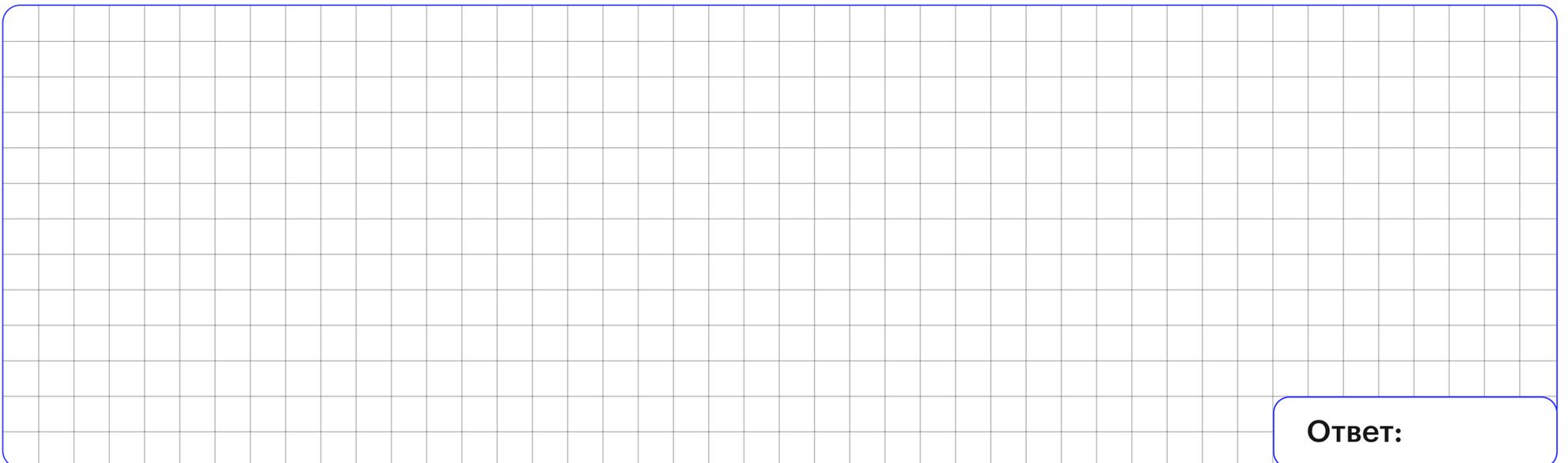


Ответ:

## Задача 4

КИМ 6, 16

Тело брошено с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 25 м/с. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Определите, какова будет скорость тела через 1 с полёта.

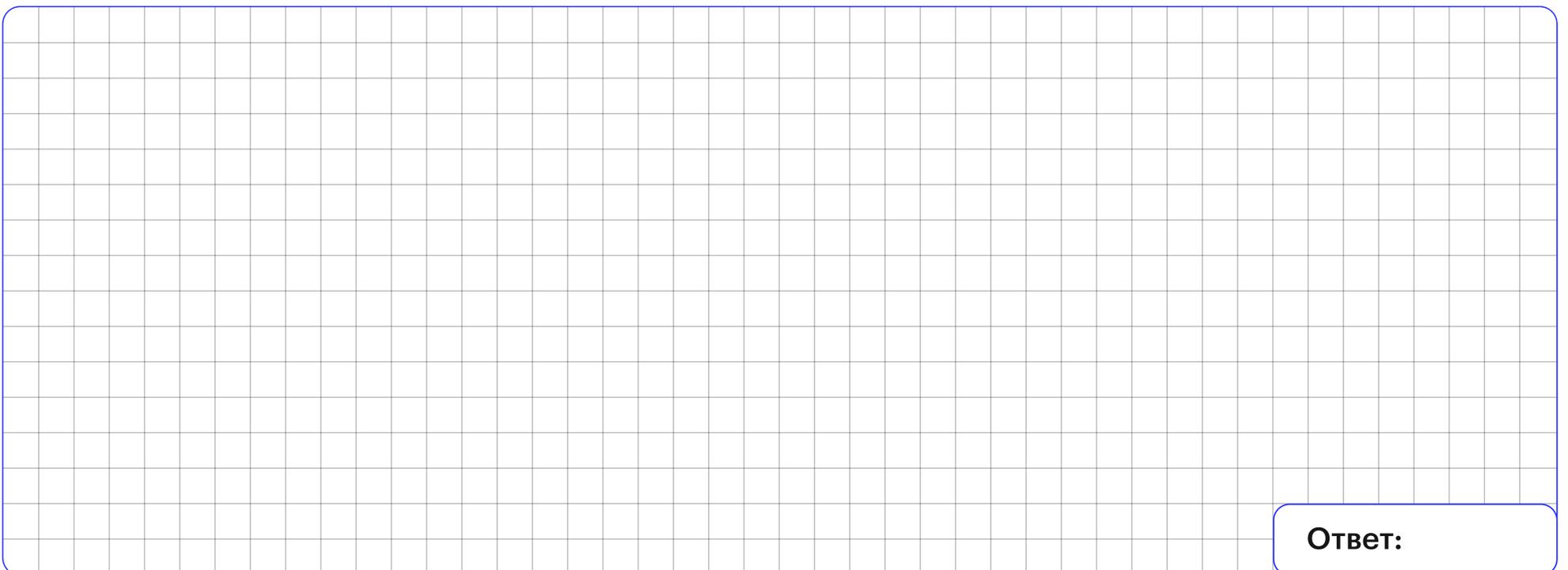


Ответ:

## Задача 5

КИМ 6, 16

За 4 мин. пропеллер вентилятора совершает 480 оборотов. Чему равна частота вращения лопастей вентилятора?



Ответ:

**Задача 6**

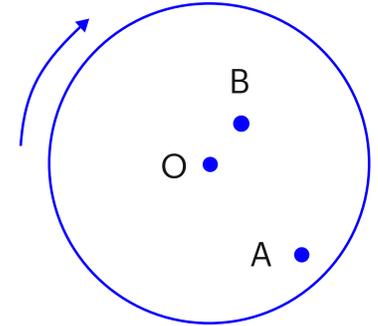
**КИМ 12, 26**

Муха сидела на равномерно вращающемся диске в точке А, а затем перелетела в точку В и села там (см. рисунок). Как в результате этого перемещения изменились линейная скорость мухи и частота её обращения на диске вокруг оси О?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась                      2) уменьшилась                      3) не изменилась

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



Частота обращения	Линейная скорость мухи

Ответ:

**Задача 7**

**КИМ 6, 16**

Радиус окружности, по которой движется тело, увеличили в 2 раза, линейную скорость тела тоже увеличили в 2 раза. Во сколько раз увеличилось центростремительное ускорение тела?

Ответ:

для заметок

---

---

---

---

---

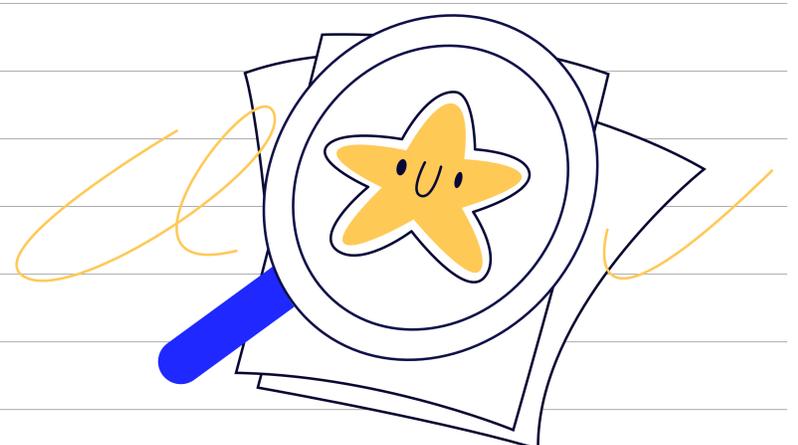
---

---

---

---

---



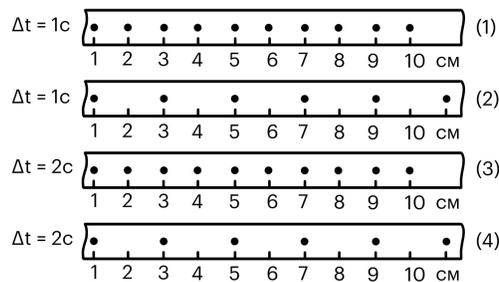
## Задача 8

КИМ 14, 26

На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх равномерно движущихся тел, причём для тел 1 и 2 положения отмечались через каждую секунду, а для тел 3 и 4 – через каждые 2 с.

Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Средняя скорость движения тела 4 на участке от 1 до 11 см равна 1 см/с.
- 2) Средняя скорость движения тела 3 на участке от 1 до 10 см равна 1 см/с.
- 3) С наибольшей средней скоростью на участке от 1 до 10 см двигалось тело 4.
- 4) С наименьшей средней скоростью на участке от 1 до 10 см двигалось тело 3.
- 5) Тела 1 и 3 проходят одинаковые участки пути за одинаковое время.



Ответ:

## Задача 9

КИМ 20, 36

Водитель автобуса, движущегося по прямой улице со скоростью 15 м/с, увидел красный сигнал светофора и нажал на педаль тормоза. После этого автобус начал двигаться равноускоренно и через 10 секунд после начала торможения остановился. Какой путь прошёл автобус за это время?

Ответ:

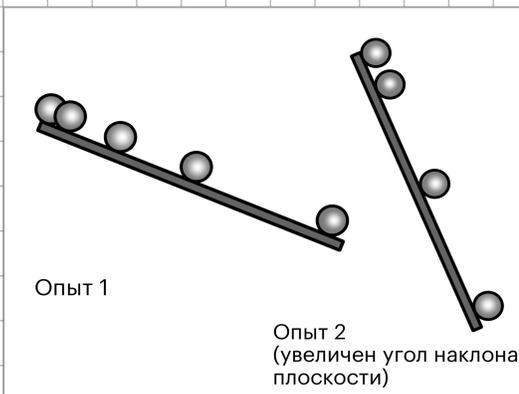
## Задача 10

КИМ 16, 26

Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения (см. рисунок).

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Характер движения шарика зависит от силы трения.
- 2) Путь, пройденный шариком за 3 с в первом опыте, больше пути, пройденного за 3 с во втором опыте.
- 3) При увеличении угла наклона плоскости средняя скорость движения шарика увеличивается.
- 4) Характер движения шарика не зависит от его массы.
- 5) Движение шарика в обоих опытах является неравномерным.



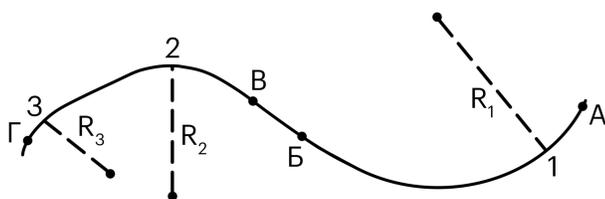
Ответ:

## Задача 11

КИМ 14, 26

Тело движется по криволинейной траектории (см. рисунок), причём на участке АБ его скорость неизменна по модулю и равна 2 м/с, а на участке ВГ равна 4 м/с. Для радиусов кривизны траектории в точках 1, 2 и 3 выполняется соотношение  $R_1 > R_2 > R_3$ . Используя текст и рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Во всех точках участка АБ ускорение тела направлено перпендикулярно вектору скорости.
- 2) Во всех точках траектории ускорение тела направлено по касательной к траектории.
- 3) Центробежное ускорение тела в точке 1 в 4 раза меньше центробежного ускорения в точке 2.
- 4) В точке 3 центробежное ускорение тела имеет наибольшее значение.
- 5) На участке БВ тело двигалось равномерно и прямолинейно.



Ответ:

## Задача 12

КИМ 20, 36

Шарик на нити длиной 50 см вращается по окружности с частотой 120 об/мин. Чему равна линейная скорость шарика?

Ответ:

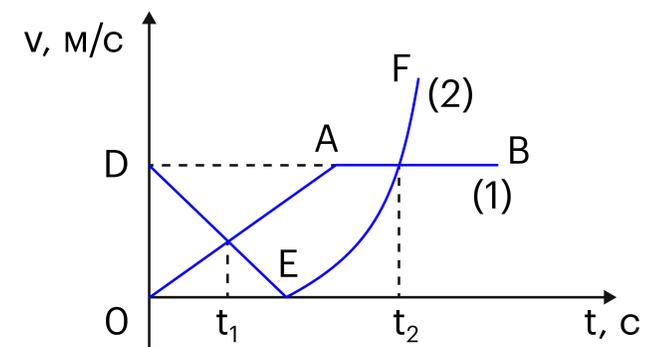
## Задача 13

КИМ 14, 26

На рисунке представлен график зависимости проекции скорости  $v$  от времени  $t$  для двух тел (1) и (2), движущихся вдоль оси  $Ox$ .

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Момент времени  $t_1$  соответствует встрече двух тел.
- 2) К моменту времени  $t_1$  от начала движения тело (1) прошло больший путь по сравнению с телом (2).
- 3) В момент времени  $t_2$  оба тела имели одинаковую скорость.
- 4) В интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$  средняя скорость у второго тела была больше.
- 5) В интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$  оба тела не меняли направление своего движения.



Ответ:

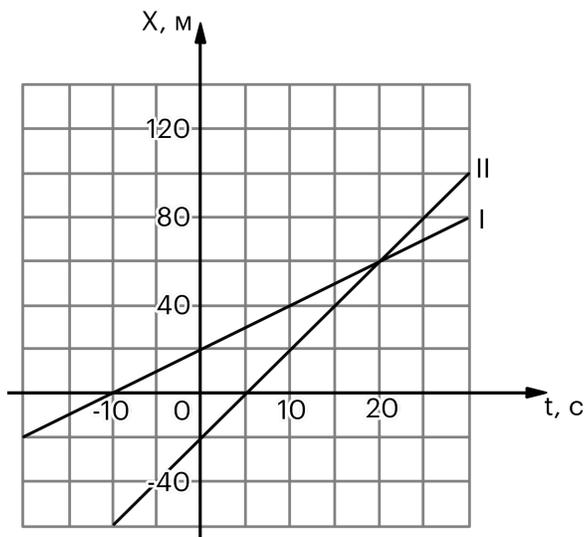
## Задача 14

КИМ 14, 26

На рисунке представлены графики зависимости координаты  $x$  от времени движения  $t$  для двух тел.

Из приведённых ниже утверждений выберите два правильных и запишите в ответе их номера.

- 1) В момент времени  $t = 0$  тело II находилось в точке с координатой  $x = -10$  м.
- 2) Тело I движется со скоростью  $1$  м/с.
- 3) Тела I и II встретятся в момент времени  $t = 20$  с.
- 4) Модуль скорости у тел I и II одинаковый
- 5) Модуль скорости тела II больше модуля скорости тела I.



Ответ:

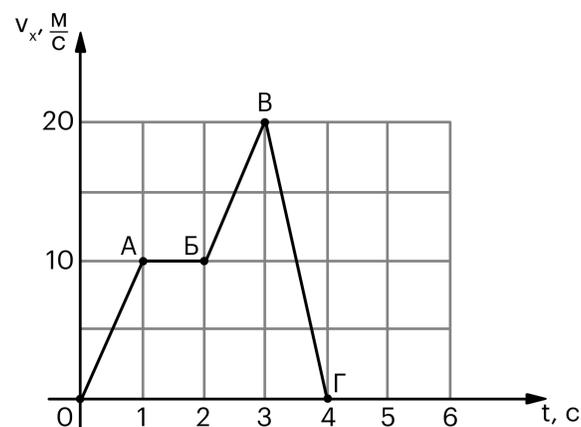
## Задача 15

КИМ 14, 26

Тело движется вдоль оси  $Ox$ . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости  $v_x$  этого тела от времени  $t$ .

Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующих проведённым наблюдениям. Укажите их номера

- 1) На участках  $OA$  и  $БВ$  на тело действовала одинаковая по модулю и по направлению сила.
- 2) На участке  $AB$  тело двигалось со скоростью, равной по модулю  $1$  м/с.
- 3) На участке  $ВГ$  ускорение тела равна по модулю  $10$  м/с<sup>2</sup>.
- 4) Модуль ускорения на участке  $ВГ$  равен  $20$  м/с<sup>2</sup>.
- 5) На участке  $БВ$  тело двигалось с ускорением, равным по модулю  $2$  м/с<sup>2</sup>.



Ответ:

## Задача 16

КИМ 12, 26

Проекция скорости автомобиля, движущегося вдоль оси  $Ox$ , изменяется по формуле:

$$v_x = 10 + 0,4 t \text{ (единицы СИ).}$$

Как меняется модуль ускорения и модуль скорости автомобиля с течением времени?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается      2) уменьшается      3) не изменяется

Модуль ускорения	Модуль скорости

Answer:

## Задача 17

КИМ 21, 36

Маленький камушек свободно падает без начальной скорости с высоты 45 м на поверхность Земли. Определите время  $T$ , за которое камушек пройдет последнюю половину своего пути. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

Answer:





## МАССА ТЕЛА

$m, \text{ кг}$

**Масса** — это мера инертности тела

Масса тела определяется массой частиц, входящих в его состав

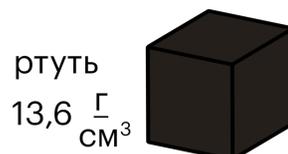
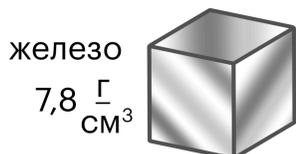
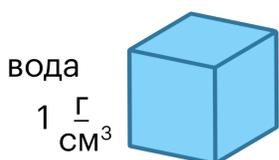
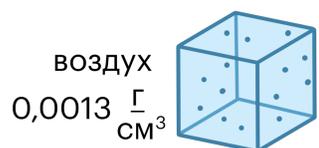
**Инерция** — это явление, при котором тело не может мгновенно изменить свою скорость (как по направлению, так и по значению)

## ПЛОТНОСТЬ ТЕЛА

**Плотность** — это масса вещества в единичном объеме ( $1\text{ м}^3$ )

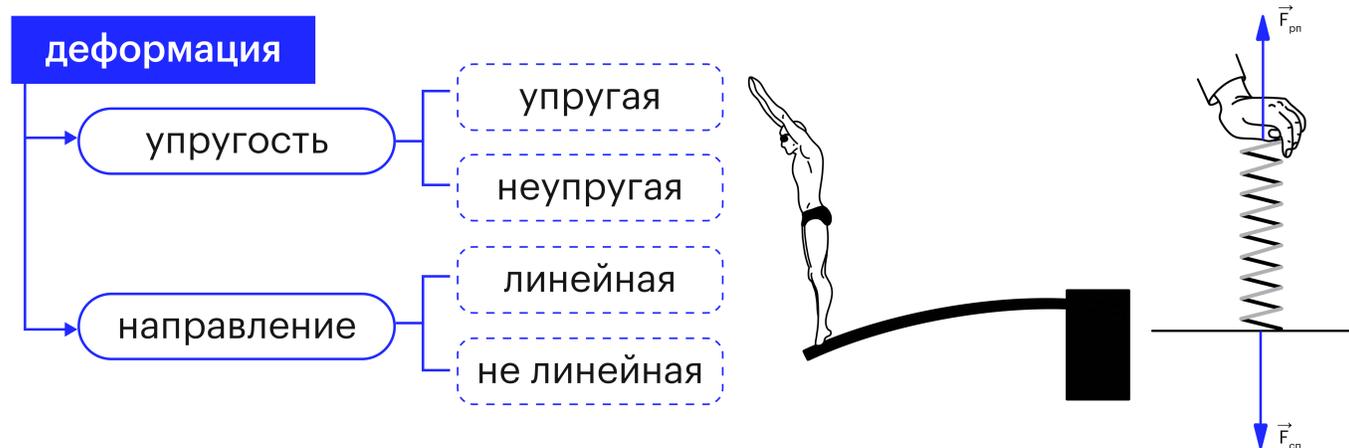
$$\rho = \frac{m}{V}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Плотность вещества определяется по таблицам в зависимости от вещества



## ДЕФОРМАЦИЯ

**Деформация** — это изменение формы и/или объема тела



## ВИДЫ ДЕФОРМАЦИИ

**упругая** → тело может вернуть первоначальные параметры

**не упругая** → тело не может вернуть свои первоначальные параметры

**линейная** → тело изменяет только один параметр (длина/ширина/высота)

**не линейная** → тело изменяет несколько параметров

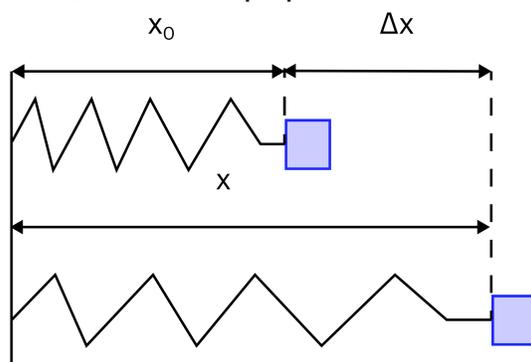
## СИЛА УПРУГОСТИ

**Сила упругости** — это сила, возникающая вследствие деформации

$F \sim k$   
 $F \sim \Delta x$  →  $F = k\Delta x, \text{ Н}$  — закон Гука

$k$  — коэффициент упругости (жесткости) — это сила, необходимая для изменения длины на 1 м

$\Delta x = x - x_0$  — удлинение - изменение длины тела



\*иногда используется обозначение не  $l, l_0, \Delta l$ , а  $x, x_0, \Delta x$

для заметок





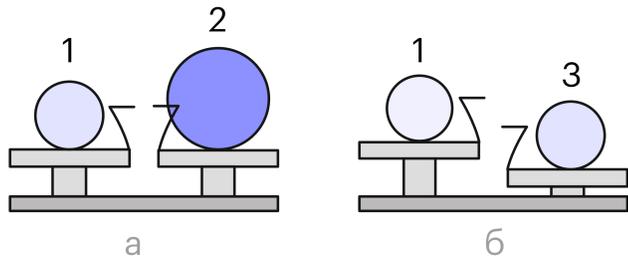


## Задача 22

КИМ 6, 16

Шар 1 последовательно взвешивают на рычажных весах с шаром 2 и шаром 3 (рис. а и б). Для объёмов шаров справедливо соотношение  $V_1 = V_3 < V_2$ .

Укажите номер шара, имеющего максимальную среднюю плотность.



Ответ:

## Задача 23

КИМ 6, 16

Два мальчика растягивают динамометр в противоположные стороны. Каждый прикладывает силу, равную 100 Н. Какое значение покажет динамометр?

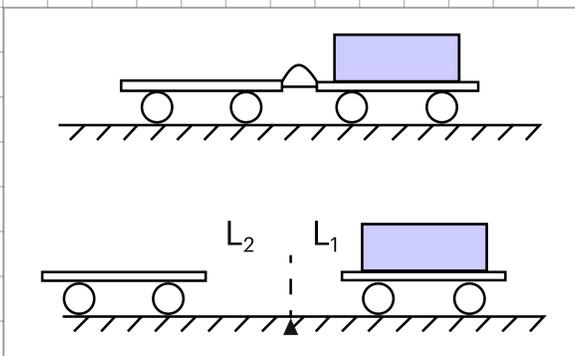
Ответ:

## Задача 24

КИМ 16, 26

Учитель провёл следующий опыт. Взял две одинаковые тележки, к первой из которых прикрепил лёгкую упругую стальную пластинку. Согнул эту пластинку и связал её ниткой, а вторую тележку, на которую поместил груз, приставил к первой так, чтобы она плотно соприкасалась с другим концом пластинки. После пережигания нити пластинка выпрямилась, и обе тележки разъехались на разные расстояния (см. рисунок). Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Тележки взаимодействуют друг с другом силами, направленными в противоположные стороны.
- 2) Ускорения, приобретаемые тележками, зависят от массы тележек.
- 3) Расстояния, на которые разъезжаются тележки, зависят от упругих свойств пластинки.
- 4) Расстояния, на которые разъезжаются тележки, зависят только от трения между колёсами тележек и поверхностью демонстрационного стола.
- 5) Ускорения, приобретённые тележками при распрямлении пластинки, равны по модулю.



Ответ:

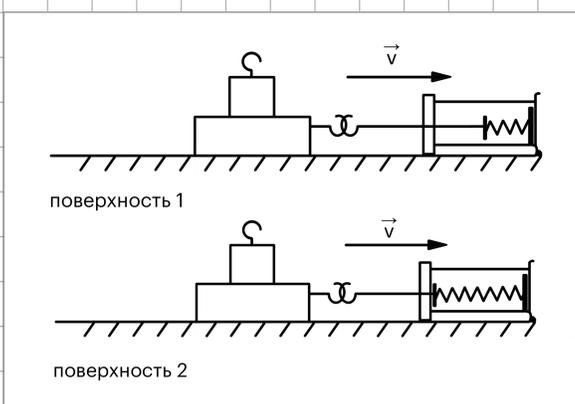
### Задача 25

КИМ 16, 16

Учитель на уроке последовательно провёл опыты по измерению силы трения скольжения при равномерном движении бруска с грузом по двум разным горизонтальным поверхностям (см. рисунок).

Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Сила трения зависит от массы бруска с грузом.
- 2) Сила трения зависит от скорости перемещения бруска.
- 3) Сила трения зависит от угла наклона плоскости перемещения.
- 4) Сила трения зависит от поверхности, по которой движется брусок.
- 5) Трение скольжения для второй поверхности больше, чем для первой.



Ответ:

## Задача 26

КИМ 6, 16

Груз подвесили на упругую пружину жёсткостью 50 Н/м. При этом пружина растянулась на 4 см. Чему равна масса подвешенного груза?

Ответ:

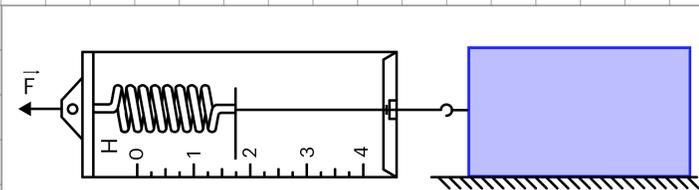
## Задача 27

КИМ 14, 26

Под действием силы тяги, приложенной через динамометр, брусок равномерно передвигают по горизонтальной поверхности стола (см. рис.).

Используя данные рисунка, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В вертикальном направлении сила тяжести компенсируется силой упругости, действующей на брусок со стороны стола.
- 2) Сила трения скольжения равна 1,75 Н.
- 3) В вертикальном направлении на брусок не действуют никакие силы.
- 4) Сила тяги  $F$  равна 1,5 Н.
- 5) Сила трения скольжения пренебрежимо мала.



Ответ:

## Задача 28

КИМ 20, 36

Тело движется вдоль оси ОХ. Проекция на эту ось равнодействующей всех сил, приложенных к телу, равна 3 Н. В таблице приведена зависимость проекции скорости  $v_x$  этого тела от времени  $t$ . Чему равна масса тела?

$t, \text{с}$	2	4	6	8	10
$v_x, \frac{\text{м}}{\text{с}}$	3	6	9	12	15

Ответ:

## Задача 29

КИМ 17, 36

Используя штатив с держателем, пружину № 1 со шкалой (или линейку), динамометр № 2 и грузы № 1 и № 2, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней грузы. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет  $\pm 2$  мм, а абсолютная погрешность измерения веса грузов равна  $\pm 0,1$  Н.

**В бланке ответов № 2:**

- сделайте рисунок экспериментальной установки;
- запишите формулу для расчета жесткости пружины;
- укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- запишите численное значение жесткости пружины.

Ответ:

## КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ №2

элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
штатив лабораторный с держателями	
динамометр 1	предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ )
динамометр 2	предел измерения 5 Н ( $C = 0, 1$ )
пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой	жесткость $(50 \pm 2)$ Н/м
пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой	жесткость $(10 \pm 2)$ Н/м
три груза, обозначить №1, №2, №3	массой по $(100 \pm 2)$ г каждый
наборный груз или набор грузов, обозначить №4, №5, №6	наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов: №4 массой $(60 \pm 1)$ г, №5 массой $(70 \pm 1)$ г, №6 массой $(80 \pm 1)$ г, или набор отдельных грузов
линейка и транспортир	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
брусок с крючком и нитью	масса бруска $m$ $(50 \pm 5)$ г
направляющая длиной не менее 500 мм. должны быть обеспечены разные коэффициенты трения бруска по направляющей, обозначить «а» и «б»	поверхность «А» - приблизительно 0,2; поверхность «Б» - приблизительно 0,6;

## Задача 30

## КИМ 20, 36

Коробку массой 10 кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной поверхности с помощью горизонтальной пружины жёсткостью 200 Н/м. Удлинение пружины 0,2 м. Чему равен коэффициент трения?

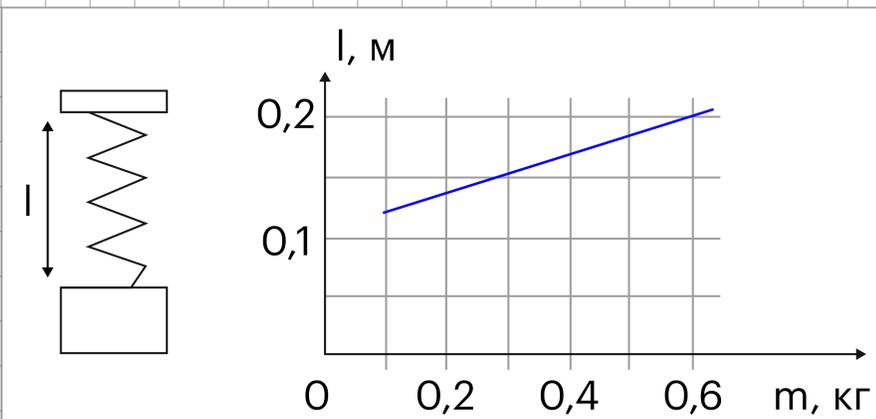
**Ответ:**

## Задача 31

КИМ 14, 26

На графике представлены результаты измерения длины пружины  $l$  при различных значениях массы  $m$  подвешенных к пружине грузов. Выберите два утверждения, соответствующие результатам измерения.

- 1) Длина недеформированной пружины равна 10 см.
- 2) При массе груза, равной 300 г, удлинение пружины составляет 15 см.
- 3) Коэффициент жесткости пружины примерно равен 60 Н/м.
- 4) С увеличением массы груза коэффициент жесткости пружины увеличивался.
- 5) Деформация пружины не изменялась.



Ответ:

## Задача 32

КИМ 21, 36

1 кг глицерина и 2 кг воды наливают в сосуд и аккуратно перемешивают. Считая, что объем смеси жидкостей равен сумме их начальных объемов, определите плотность образовавшегося раствора. Плотность глицерина равна 1260

Ответ:

## Задача 33

КИМ 21, 36

Брусок массой 100 г покоится на горизонтальной поверхности. Какую силу, направленную горизонтально, нужно приложить к бруску, чтобы он мог двигаться с ускорением  $2\text{ м/с}^2$ ? Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен 0,1.

Ответ:

## Задача 34

КИМ 20, 36

Тело массой 2 кг движется по окружности радиусом 2 м с постоянной по модулю скоростью 3 м/с. Чему равен модуль равнодействующей сил, приложенных к телу?

Ответ: