

The background features a light blue, textured surface resembling a piece of paper or a slide. In the top-left corner, there is a white pencil with a blue eraser. In the top-right corner, there are several interlocking gears of different colors (yellow, blue, and grey). The overall aesthetic is technical and educational.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ В ФИЗИКЕ И ТЕХНИКЕ

ЭПИГРАФ К

« Лишь дифференциальное
исчисление дает
естествознанию возможность
изображать математически не
только состояния, но и процессы:
движение »

Ф. Энгельс

«... Нет ни одной области в
математике, которая когда –
либо не окажется применимой к
явлениям действительного
мира ...»

Н.И.

Лобачевский

Энгельс Ф.



1820 – 1895

Лобачевский Н.И.



1792 – 1856

ЦЕЛЬ

ОБУЧАЮЩАЯ : УРОКА

- повторить, обобщить, систематизировать знания по данной теме ;
- показать учащимся необходимость знания материала изученной темы при решении прикладных задач;
- обратить внимание на связь данной темы с физикой и другими науками

РАЗВИВАЮЩАЯ :

- способствовать формированию умений применять приемы: сравнения , обобщения, выделения главного, перенос знаний в новую ситуацию,;
- развитию математического кругозора, мышления, математической речи, внимания и памяти.

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ :

- содействовать воспитанию интереса к математике и ее приложениям, развивать культуру общения, активность;
- способствовать развитию творческой деятельности учащихся.

ПЛАН

I. Организационный момент.

II. Обобщение и систематизация знаний.

III. Самопроверка знаний.

IV. Решение прикладных задач.

V. Подведение итогов.

Дерзай !!!



МЕХАНИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПРОИЗВОДНОЙ

Механическое истолкование производной было впервые дано И. Ньютоном. Оно заключается в следующем: **скорость движения материальной точки в данный момент времени равна производной пути по времени, т.е.** $v = \frac{ds}{dt}$. Таким образом, если закон движения материальной точки задан уравнением $s=f(t)$, то для нахождения мгновенной скорости точки в какой-нибудь определённый момент времени нужно найти производную $s'=f'(t)$ и подставить в неё соответствующее значение t .

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

1. Точка движется по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$.

а) выведите формулу для вычисления скорости движения точки в любой момент времени t ($t > 0$);

б) найдите скорость в момент $t = 2$ с;

в) через сколько секунд после начала движения точка остановится?

Решение:

а) $v(t) = -t^2 + 4t + 5$.

б) $v(2) = -2^2 + 4 \cdot 2 + 5 = -4 + 8 + 5 = 9$ (м/с).

в) $v(t) = 0$, $-t^2 + 4t + 5 = 0$, $t_1 = -1$, $t_2 = 5$,
 $-1 < 0$, не удовлетворяет условию задачи.

Точка остановится через 5 секунд после начала движения.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

2. Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью v_0 движется по закону $h(t) = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$, где h – путь в метрах, t – время в секундах. Найдите наибольшую высоту, которую достигнет тело, если $v_0 = 50 \text{ м/с}$, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

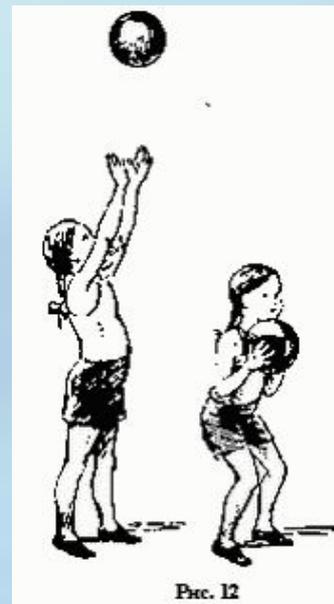
Решение:

$$h'(t) = v_0 - gt$$

$$h'(t) = 50 - 10t,$$

$$h(5) = 125.$$

Ответ: 125 м.



ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

С помощью производных функций, характеризующих физические явления, задаются и другие физические величины. Рассмотрим некоторые из них.

- 1) Мощность есть производная работы по времени

$$N = A' (t)$$

- 2) Пусть дан неоднородный стержень длиной l и массой $m(l)$, начало которого в точке $l = 0$. Тогда производная функции массы стержня по его длине l есть линейная плотность стержня в данной точке:

$$\rho(l) = m' (l)$$

- 3) Теплоёмкость есть производная теплоты по температуре:

$$C(t) = Q' (t)$$

- 4) Сила тока есть производная заряда по времени:

$$I = q' (t)$$

$$m(l) = 4l^2 - 2l + 5$$

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

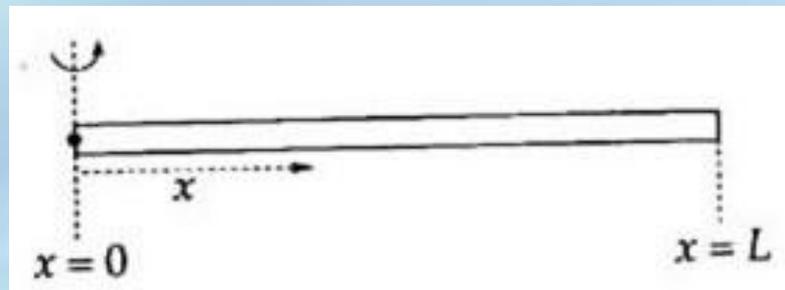
1. В тонком неоднородном стержне, имеющем длину 25 см, масса (в граммах) распределяется по закону $m(l) = 4l^2 - 2l + 5$, где l – расстояние в сантиметрах от начала стержня до любой его точки. Найти плотность стержня на расстоянии 4 см от начала стержня.

Решение:

$$\rho(l) = m'(l)$$

$$\rho(l) = 8l - 2, \quad \rho(4) = 32 - 2 = 30$$

Ответ: 30 г\см³



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

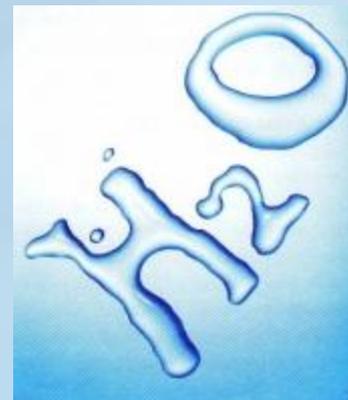
2. Пусть $Q(t)$ количество теплоты, которое необходимо для нагревания тела массой 1 кг от 0°C до температуры t° (по Цельсию), известно, что в диапазоне от 95° до 0° , формула

$$Q(t) = 0,396t + 2,081 \cdot 10^{-3} t^2 - 5,024 \cdot 10^{-7} t^3$$

дает хорошее приближение к истинному значению. Найдите, как зависит теплоёмкость воды от t .

Решение:

$$C(t) = Q'(t) = 0,396 + 4,162 \cdot 10^{-3} t - 15,072 \cdot 10^{-7} t^2$$



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

3. Количество электричества, протекающее через проводник, задаётся формулой $q(t) = t + 4/t$. В какой момент времени ток в цепи равен нулю?

Решение:

$$I(t) = q'(t), \quad I(t) = 1 - 4/t^2$$

$$1 - 4/t^2 = 0$$

Отсюда, $t = 2$ или $t = -2$; $t = -2$ не подходит по условию задачи.

Ответ: $t = 2$.



ЗАДАЧА 4

- ▣ Дождевая капля падает под действием силы тяжести, равномерно испаряясь так, что её масса m изменяется по закону $m(t) = 1 - 2t/3$.
- ▣ Через сколько времени после начала падения кинетическая энергия капли будет наибольшей?

РЕШЕНИЕ:

□ $m(t)=0; 1-2t/3=0;$

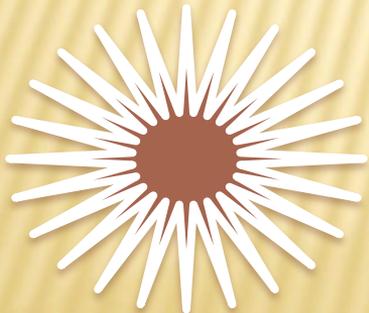
$t=3/2/$

□ Капля испарится на $3/2$ сек.

□ Обозначим время падения капли через t ;

$U(t)=gt; \omega(t)=m(t) \cdot U^2(t) / 2.$

□ Найдем критические точки на $[0;3/2]$



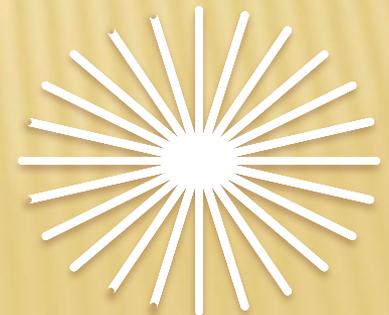
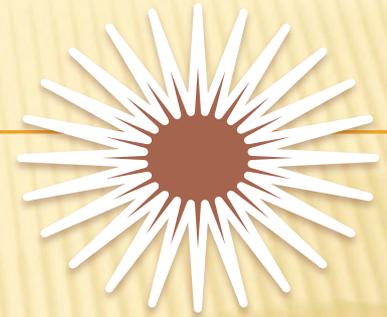
$$1) \omega'(t) = g^2t - g^2t^2 = g^2t(1-t).$$

$$2) \omega'(t)=0; \quad g^2t(1-t)=0$$

$$t=0 \text{ или } t=1$$

$$3) \omega(0)=0; \quad \omega(1)=g^2/6; \quad \omega(3/2)=0;$$

ОТВЕТ: *через 1 секунду после падения кинетическая энергия капли будет наибольшей.*



САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1.

1. Материальная точка движется по закону $s(t)=12t+3t^3$. Найдите ее скорость и ускорение в момент времени $t=2$ с.

2. Тело, масса которого 5кг, движется прямолинейно по закону $S=1-t+t^2$, где S - измеряется в метрах, а t в секундах. Найти кинетическую энергию тела через 10с после начала движения.

Вариант 2.

1. Материальная точка движется по закону $s(t)=16t+2t^3$. Найдите ее скорость и ускорение в момент времени $t=2$ с.

2. В тонком неоднородном стержне длиной 25см его масса (в г) распределена по закону $m=2l^2 + 3l$, где l – длина стержня, отсчитавшая от его начала. Найти линейную плотность в точке:

- отстоящей от начала стержня на 3см;
- в конце стержня.

ВЗАИМОПРОВЕРКА

Вариант 1.

1. $v(t)=s'(t)= 12+9t^2;$
 $v(2)=12+36=48$
(м/с);
 $a(t)=v'(t)= 18t;$
 $a(2)=18 \cdot 2= 36$ **(м/с²).**

2. Ответ: 902,5 Дж.

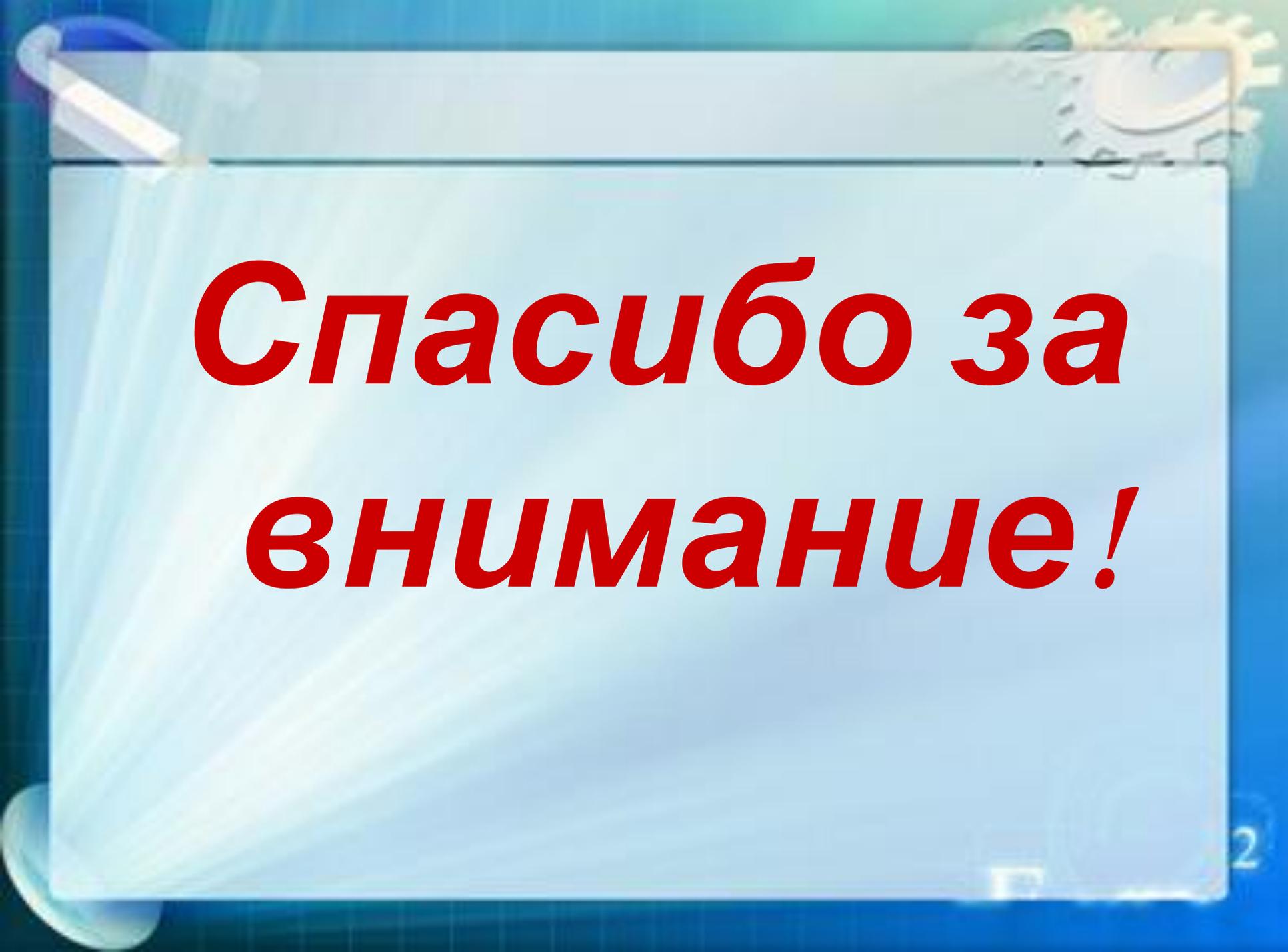
3. Ответ: 19А.

Вариант 2.

1. $v(t)=s'(t)= 16+6t^2;$
 $v(2)= 40$ **(м/с);**
 $a(t)=v'(t)= 12t;$
 $a(2)= 24$ **(м/с²).**

2. Ответ: 15г/см;
103г/см.

3. Ответ: 5,8 К

A blue notepad with a white paper insert. A yellow pencil is tucked into the top left corner. A gear icon is visible in the top right corner. The text "Спасибо за внимание!" is written in red on the white paper.

***Спасибо за
внимание!***