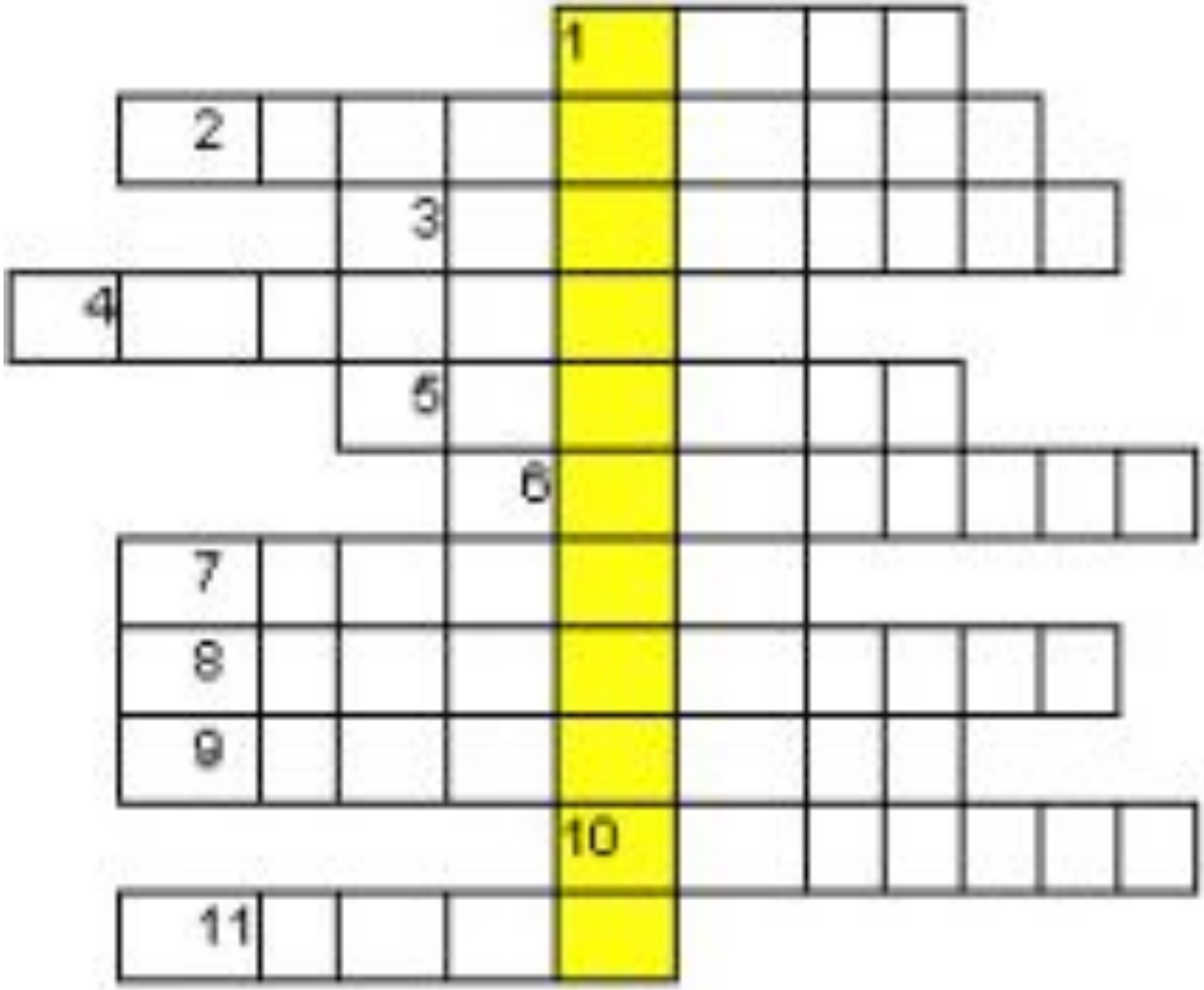

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

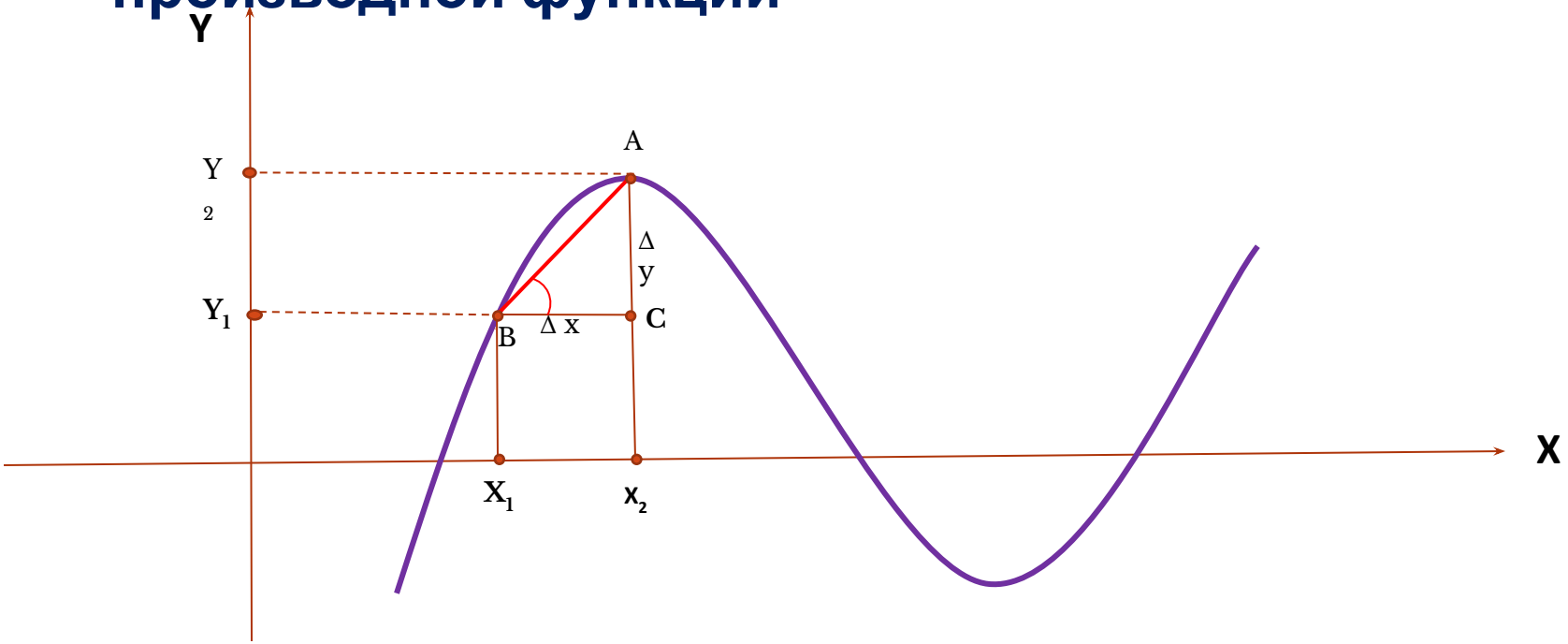
				п	у	т	ь			
	у	с	к	о	**р**	е	н	и	е	
			с	к	**о**	р	о	с	т	ь
л	е	й	б	н	**и**	ц				
			ф	и	**з**	и	к	а		
				д	**в**	и	ж	е	н	и	е
	н	ь	ю	т	**о**	н				
	к	о	о	р	**д**	и	н	а	т	а
	м	е	х	а	**н**	и	к	а		
					а	л	г	е	б	р	а
	в	р	е	м	**я**					

Интегрированный урок по теме «Применение производной при решении физических задач»

Преподаватель: Кива М.Н.

2019 г.

Рассмотрите чертеж и дайте определение производной функции



$$y' = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Производная используется при решении следующих заданий:

Вычислить производную

Вычислить производную в заданной точке

Все задания на построение касательной к графику функции

Нахождение промежутков возрастания и убывания функции

Нахождение точек экстремума

Нахождение скорости тела в момент времени

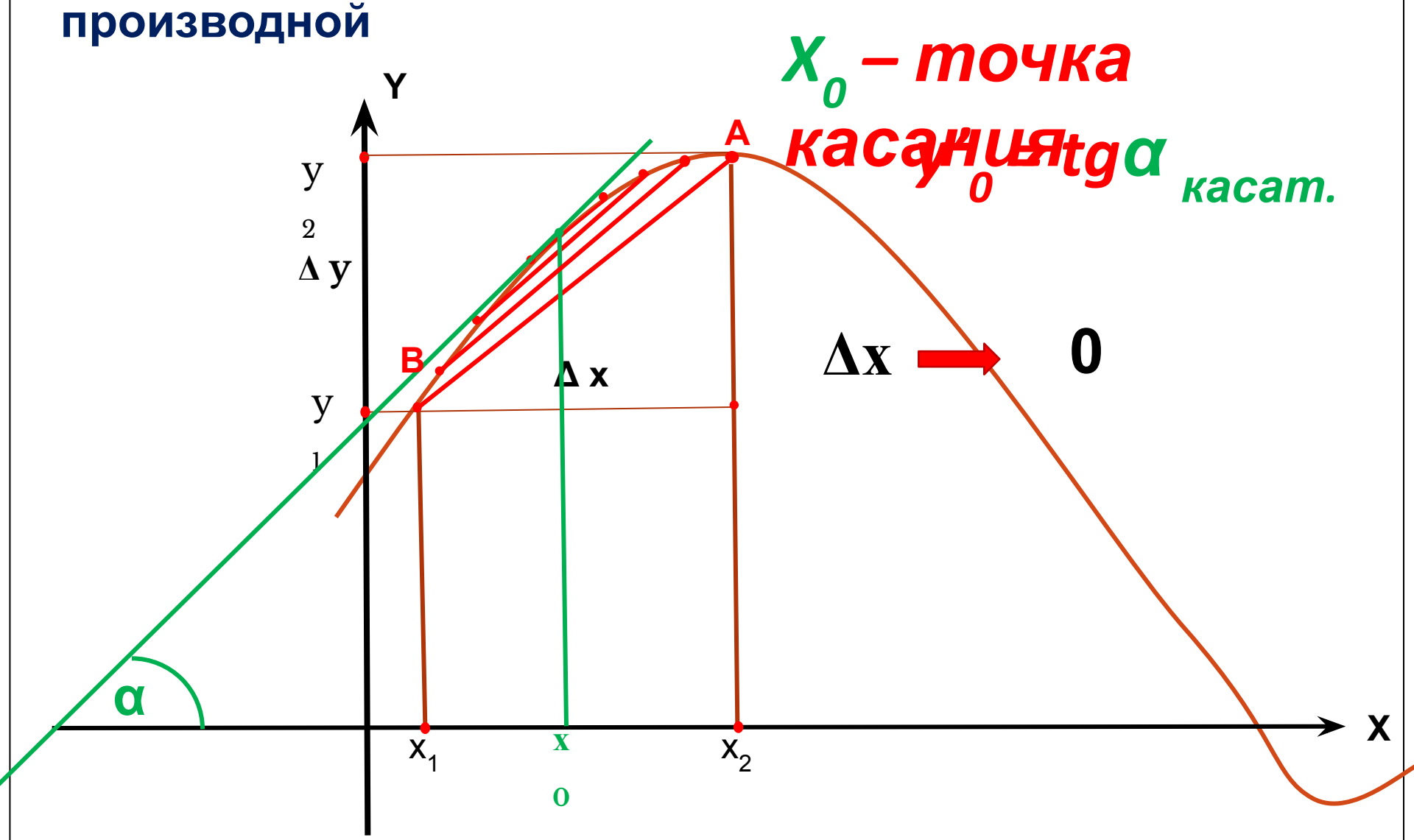
Нахождение наименьшего или наибольшего значения функции

Построение графиков с помощью производной

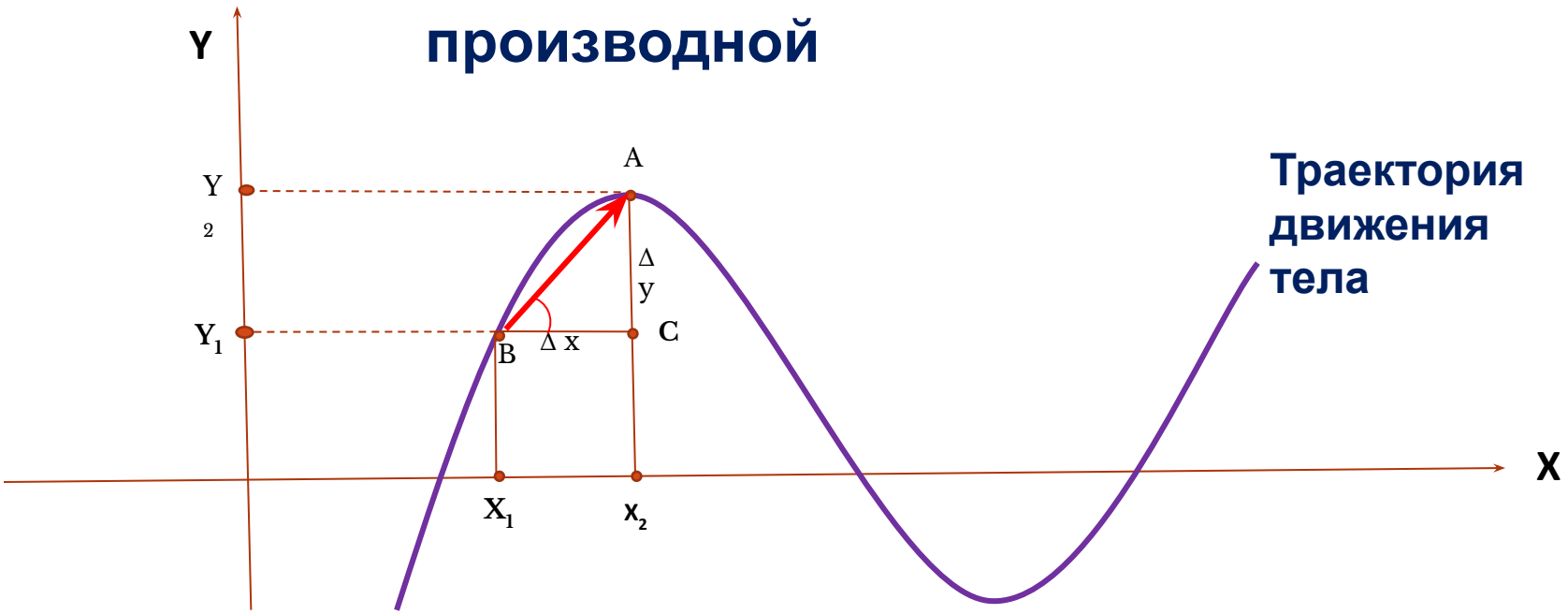
Исследование функции

Решение задач методом математического моделирования

Геометрический смысл производной



Физический смысл производной



ΔX – промежуток времени

ΔY -изменение перемещения

$$v_{ср.} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \qquad v_{мгн.} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Механический смысл второй производной

Ускорение прямолинейного движения тела в данный момент равно второй производной пути по времени, вычисленной для данного момента.

$$a = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = v' = s''$$

$$v(t) = S'(t)$$

$$a(t) = V'(t)$$

$$x(t) = x_o + v*t$$

$$s_x'(t) = v_x(t)$$

$$x(t) = x_o + v_{ox}*t + a*t^2/2$$

$$v_x(t) = v_{ox} + a_x*t$$

$$s_x(t) = v_{ox}*t + a_x*t^2/2$$

$I = q'(t)$	Сила тока
$\omega = \phi'(t)$	Угловая скорость
$F = m a$	Сила
$E = mv^2 / 2$	Кинетическая энергия
$P = mv$	Импульс

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:

$$I = q'(t)$$

Задача 1

Дано уравнение прямолинейного движения тела:

$S=3t^2-5t+2$, где S- путь, пройденный телом, м; t- время, с.

Найдите скорость тела в момент времени t=4 с.

Задача 2

Точка движется по закону

$$S = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{3}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + 2$$

Найти скорость и ускорение через 4 с после начала движения (движение считать прямолинейным).

Задача 3

Пусть $q = 3t^2 - 5t + 8$ - количество электричества, протекающее через поперечное сечение проводника за время . Найти силу тока в данный момент времени =3с.

Задача 4

Пусть дан неоднородный стержень длины, масса неоднородного стержня меняется по закону: $m=3x^2 -5x +12$.

Найти линейную плотность стержня в данной точке =4

Задача 5 (экономический смысл производной)

Выбрать оптимальный объем производства N фирмой, функция прибыли которой может быть смоделирована зависимостью: $F(q) = q^2 - 8q + 10$.

Решение: Оптимальный объём производства есть производная от функции прибыли, т.е. $N = F(q)$

$F'(q) = R'(q) - C'(q) = 2q - 8 = 0 \rightarrow q_{extr} = 4$

При $q < q_{extr} = 4 \rightarrow F'(q) < 0$ и прибыль убывает

При $q > q_{extr} = 4 \rightarrow F'(q) > 0$ и прибыль возрастает

При $q = 4$ прибыль принимает минимальное значение.

Задача 5 (экономический смысл производной)

Прибыль фирмы задана зависимостью:
$F(q) = 5q^2 - 5q + 12.$

Найти оптимальный объём производства N фирмы.

1. Тело движется по закону $x(t)=2t^3 -2,5t^2 + 3t +1$. Найти скорость тела при t=1с.

2. Тело движется по закону $x(t)= 3t^4 -3t^3 + 4t + 2$. Найти скорость тела при t=1с.

3. Заряд q изменяется по закону $q(t)= 0,4t^2/$, найти силу тока при t=10с.

4. Угол поворота тела вокруг оси изменяется по закону $ф(t)= 0,3t^2 – 0,5t + 0,4$. Найти угловую скорость при t= 10с.

5. Температура тела T изменяется по закону $T(t)=4t^3 -7t+4$. Какова скорость изменения температуры при t=2с?

Самостоятельная работа

Вариант 1.

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

2. Тело, масса которого 5кг, движется прямолинейно по закону S=1-t+t2 , 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+2t3. 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=2l2 + 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.	Вариант 2.
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/с^2).	1. $v(t)=s'(t)= 16+6t^2$; $v(2)= 40$ (м/с); $a(t)=v'(t)= 12t$; $a(2)= 24$ (м/с^2).
2. Ответ: 902,5 Дж.	2. Ответ:15г/см; 103г/см.

ФОРМУЛЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

1. $(c)' = 0$
2. $(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u'$
3. $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$
4. $\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{1}{u^2} \cdot u'$
5. $(a^u)' = a^u \cdot \ln a \cdot u'$
6. $(e^u)' = e^u \cdot u'$
7. $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$
8. $(\log_a u)' = \frac{1}{u \cdot \ln a} \cdot u'$
9. $(\ln u)' = \frac{1}{u} \cdot u'$
10. $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$
11. $(\mathrm{tg}\, u)' = \frac{1}{(\cos u)^2} \cdot u'$
12. $(\mathrm{ctg}\, u)' = -\frac{1}{(\sin u)^2} \cdot u'$

Спасибо за внимание!