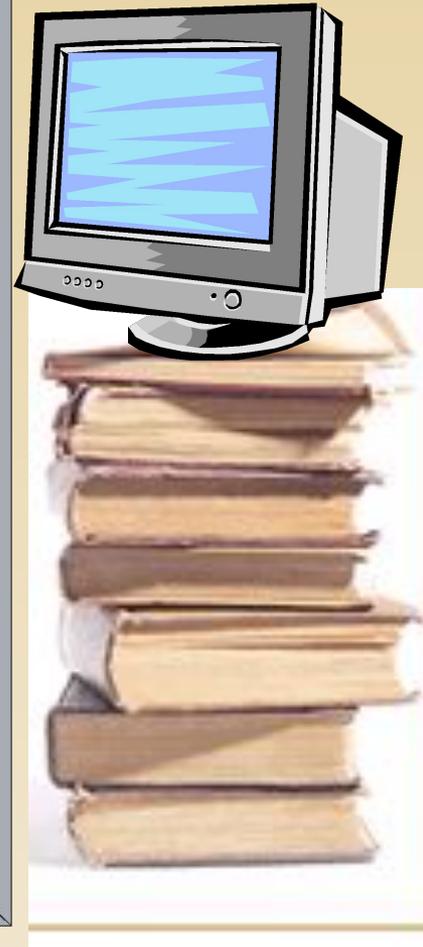


Математика + Информатика

Производная в технике, физике, химии, экономике. . .»

Урок формирования компетентности в
прикладном использовании знаний, умений и
навыков по теме «Производная функции»

и в применении информационно-
коммуникационных технологий



Производная в технике, физике, химии, экономике. . .»

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

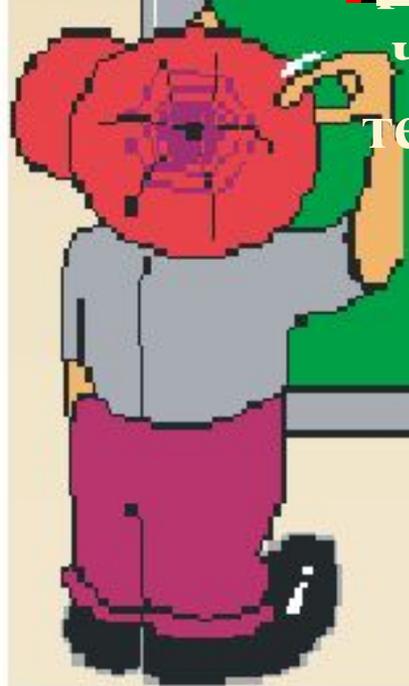
Н.И. Лобачевский

*Скажи мне, и я забуду.
Покажи мне, и я запомню.
Дай мне действовать
самому,
И я научусь*

Конфуций

ЦЕЛИ УРОКА:

- добиться усвоения учащимися систематических, осознанных сведений о понятии производной, её геометрическом и физическом смысле;
- формировать навыки практического использования производной в предметах школьного курса, показать применение производной при решении жизненно важных задач;
- развивать познавательный интерес у учащихся через раскрытие практической необходимости и теоретической значимости темы и использование возможностей ЭВМ в изучении темы;
- формировать у учащихся понятие о научной организации труда с помощью ЭВМ;



Кроссворд

" Мысли в
фокус"



Блиц-опрос

- 1. Какая программа используется для организации работы кроссворда?

Электронная таблица (Excel) – это работающее в диалоговом режиме приложение, хранящее и обрабатывающее данные в прямоугольных таблицах

- 2. Сформулировать правила записи формул в **Excel**

Формула начинается со знака равенства и включает в себя имена ячеек, числа, функции и знаки математических операций. В формулу не может входить текст.

- 3. Определить тип ссылок, используемых при создании кроссворда.

Относительные ссылки

Какой результат будет вычислен в ячейке C2 после копирования в неё формулы из ячейки C1 ?

	A	B	C
1	5	15	=A1*\$B\$1
2	10	5	

1) **75** 2) **150** 3) **50** 4) **0**

Блиц-опрос

- Что называется производной функции в точке?

Ответ: производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется предел отношения приращения функции в точке x_0 к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю.

- В чем заключается геометрический смысл производной?

Ответ: значение производной $f'(x)$ при данном значении аргумента x равно тангенсу угла, образованного с положительным направлением оси Ox касательной к графику функции $f(x)$ в точке $M(x, f(x))$.

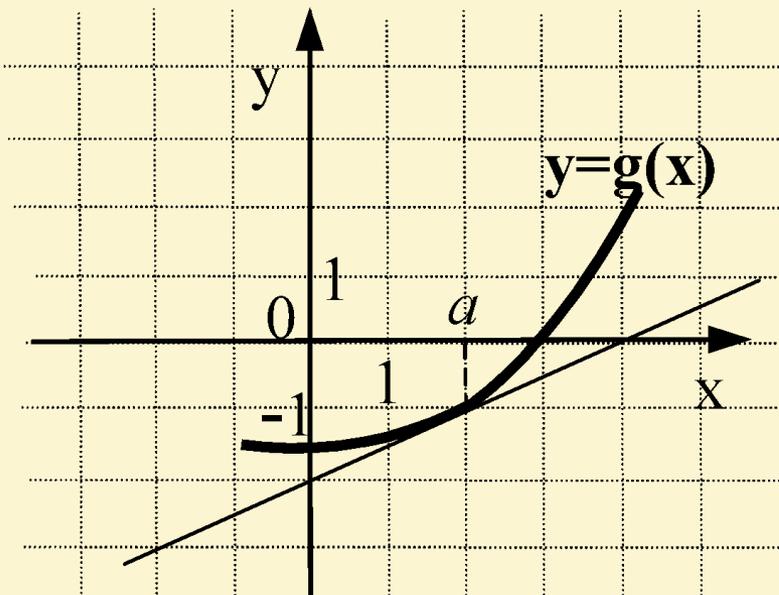
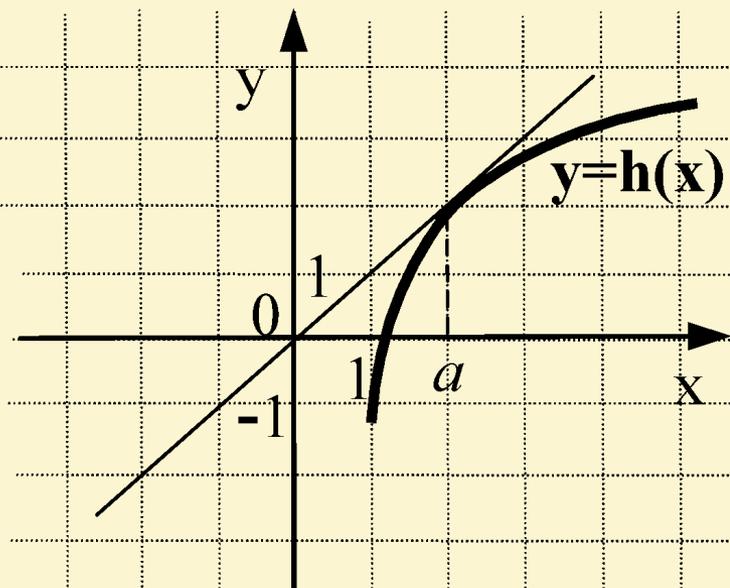
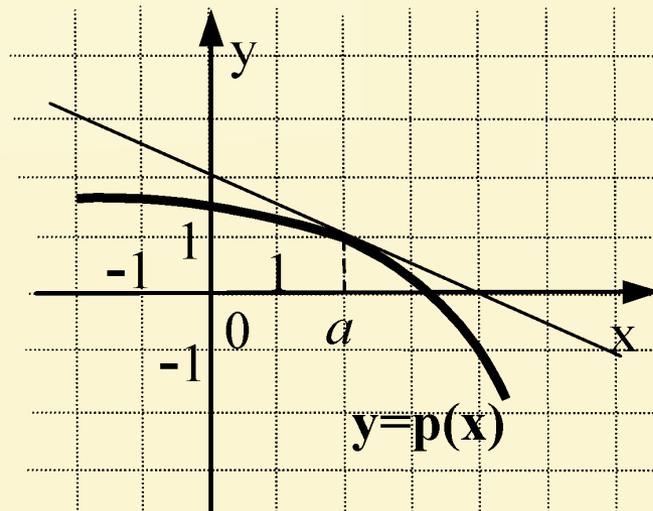
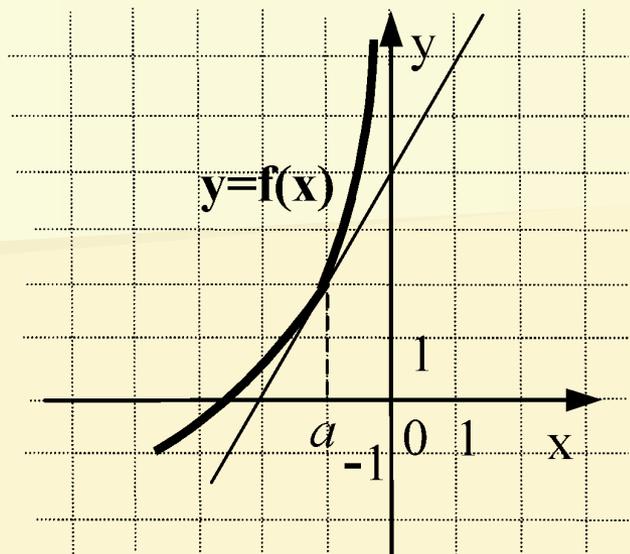
$$k = \operatorname{tg} \alpha = f'(x_0).$$

- В чем заключается механический смысл производной?

Ответ: производная функции $y = f(x)$ в точке x_0 - это скорость изменения функции $f(x)$ в точке x_0

$$x'(t) = v(t)$$

Укажите функцию, производная которой в точке a равна 1.



1. C	2. \sqrt{x}	3. x	4. $-\frac{1}{\sin^2 x}$	5. $-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	6. $\frac{1}{1+x^2}$
7. e^x	8. $\arcsin x$	9. a^x	10. $\sin x$	11. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	12. $a^x \ln a$
13. x^n	14. $\operatorname{tg} x$	15. $\operatorname{lg} x$	16. $\cos x$	17. $\frac{1}{2\sqrt{x}}$	18. $\arccos x$
19. 1	20. $\frac{1}{x \ln 10}$	21. $\frac{1}{x}$	22. nx^{n-1}	23. $\log_a x$	24. $-\sin x$
25. $\operatorname{arcctg} x$	26. $-\frac{1}{1+x^2}$	27. 0	28. $\frac{1}{\cos^2 x}$	29. $\operatorname{arctg} x$	30. $\frac{1}{x}$
31. $\cos x$	32. $\ln x$	33. $\operatorname{ctg} x$	34. $\frac{1}{x \ln a}$	35. e^x	36. $-\frac{1}{x^2}$

Домашнее задание

Работа с информацией на электронных носителях

- Найти в Интернете сайты по теме «Производная в физике, технике, химии, экономике...» и составить на каждый рецензию».

Работа с информацией на печатных носителях

- Подготовить формулы из физики и экономики, химии..., где используется производная.

Программа решения задачи на языке Паскаль

```
Program shar;  
Const P=3.14;  
Var R, S : real;  
Begin  
Writeln ( ` ввести R ' );  
Readln ( R );  
S = 4 * P * R * R;  
Writeln( ` Площадь S= ' , S );  
Readln;  
End.
```

- $v(t) = x'(t)$ – *скорость*
- $a(t) = v'(t)$ – *ускорение*
- $J(t) = q'(t)$ – *сила тока*
- $C(t) = Q'(t)$ – *теплоемкость*
- $d(l) = m'(l)$ – *линейная плотность*
- $K(t) = l'(t)$ – *коэффициент линейного расширения*
- $\omega(t) = \varphi'(t)$ – *угловая скорость*
- $a(t) = \omega'(t)$ – *угловое ускорение*
- $N(t) = A'(t)$ – *мощность*
- $\Pi(t) = v'(t)$ – *производительность труда,*
где $v(t)$ – объем продукции
- $J(x) = y'(x)$ – *предельные издержки производства,*
где y – издержки производства в зависимости от
объема выпускаемой продукции x .

Исторические сведения

Дифференциальное исчисление было создано *Ньютоном и Лейбницем* в конце 17 столетия на основе двух задач:

- 1) о разыскании касательной к произвольной линии
- 2) о разыскании скорости при произвольном законе движения

Еще раньше понятие производной встречалось в работах итальянского математика *Тартальи* (около 1500 - 1557 гг.) - здесь появилась касательная в ходе изучения вопроса об угле наклона орудия, при котором обеспечивается наибольшая дальность полета снаряда.

В 17 веке на основе учения *Г.Галилея* о движении активно развивалась кинематическая концепция производной. Различные изложения стали встречаться в работах у *Декарта*, французского математика *Роберваля*, английского ученого *Л. Грегори*. Большой вклад в изучение дифференциального исчисления внесли *Лопиталь, Бернулли, Лагранж, Эйлер, Гаусс*.



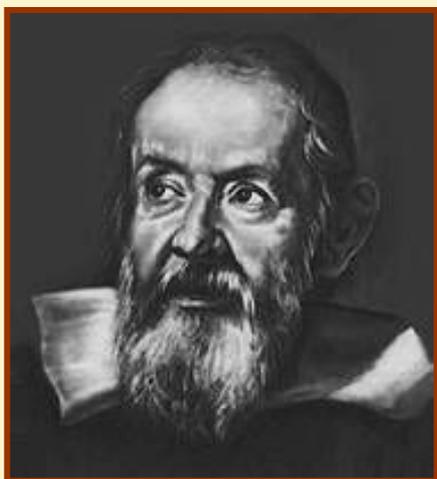
Г. Лейбниц



И. Ньютон



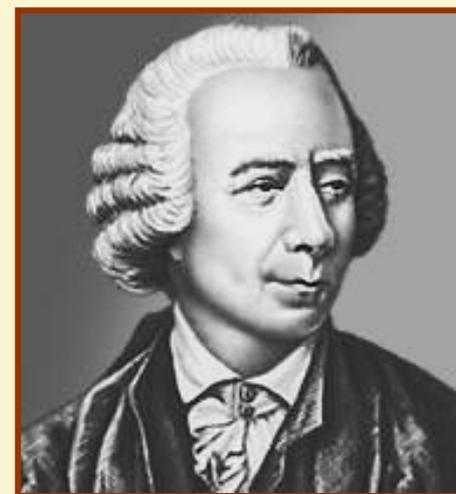
Р. Декарт



Г. Галилей



Ж. Лагранж



Л. Эйлер

- 1. 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 $0^\circ \leq t \leq 95^\circ$, формула

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

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

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



Пароход “Челюскин” в феврале 1934 года успешно прошел весь северный морской путь, но в Беринговом проливе оказался зажатым во льдах. Льды унесли “Челюскин” на север и раздавили.

Почему произошла катастрофа?

Сила P давления льда разлагается на две: F и R .
 R – перпендикулярна к борту, F – направлена по касательной. Угол между P и R – α – угол наклона борта к вертикали.

Q – сила трения льда о борт.

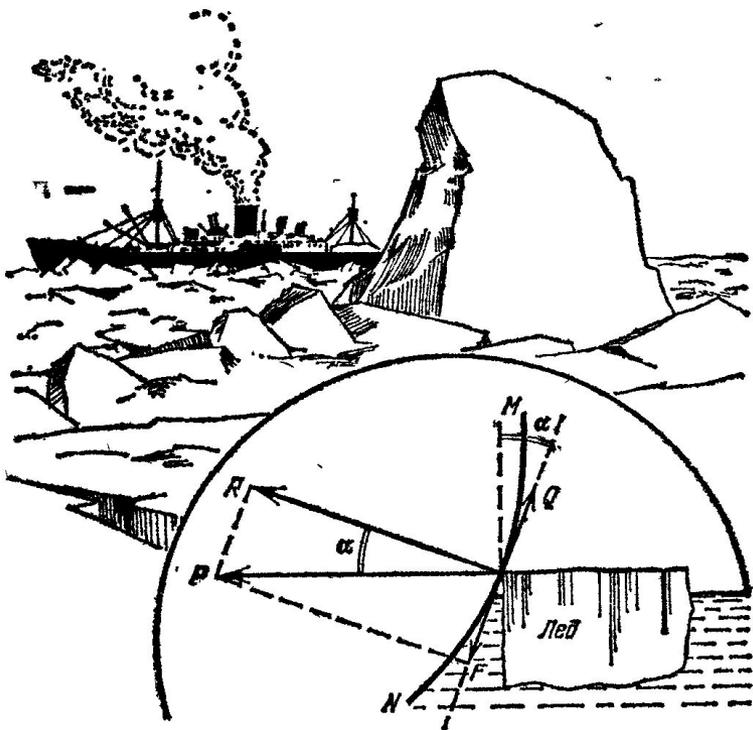
$Q = 0,2 R$ ($0,2$ – коэффициент трения).

Если $Q < F$, то F увлекает напиряющий лед под воду, лед не причиняет вреда, если $Q > F$, то трение мешает скольжению льдины, и лед может смять и продавить борт.

$$0,2R < R \operatorname{tg} \alpha, \operatorname{tg} \alpha > 0,2$$

$$Q < F, \text{ если } \alpha > 11^\circ.$$

Наклон бортов корабля к вертикали под углом $\alpha > 11^\circ$ обеспечивает безопасное плавание во льдах.



Выбрать оптимальный объем производства фирмой,
функция прибыли которой может быть
смоделирована зависимостью:
$$\pi(q) = R(q) - C(q) = q^2 - 8q + 10$$

■ **Решение:**

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

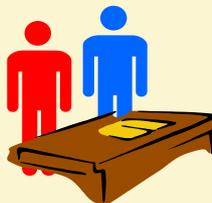
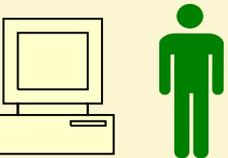
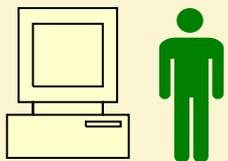
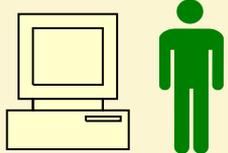
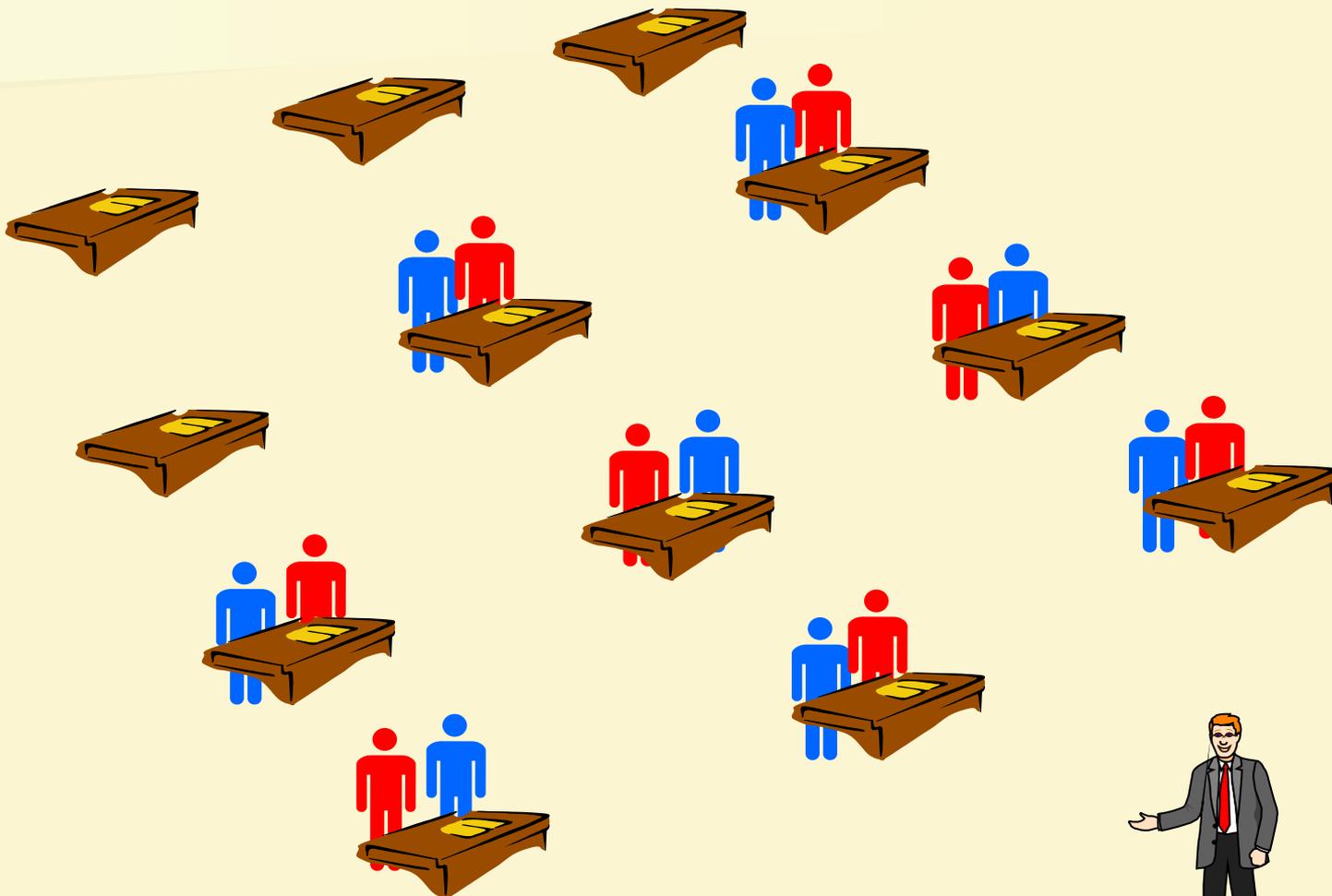
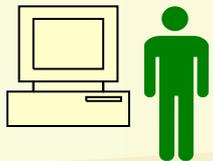
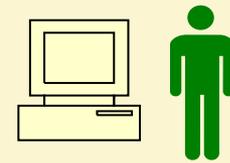
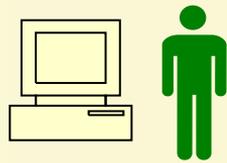
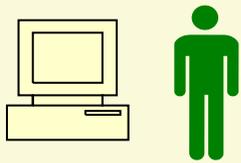
При $q < q_{\text{extr}} = 4 \rightarrow \pi'(q) < 0$ и прибыль убывает

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

При $q = 4$ прибыль принимает минимальное значение.

Каким же будет оптимальный объем выпуска для фирмы?

Если фирма не может производить за рассматриваемый период больше 8 единиц продукции ($p(q = 8) = p(q = 0) = 10$), то оптимальным решением будет вообще ничего не производить, а получать доход от сдачи в аренду помещений или оборудования. Если же фирма способна производить больше 8 единиц, то оптимальным для фирмы будет выпуск на пределе своих производственных мощностей.



M

**Индивидуальная работа на ПК по
программе «1С Репетитор»**

7 учащихся

**Коллективная работа с программой
«Математика 5-11»**