Новообразования в образовании: реальное положение стохастической линии в современном школьном курсе математики

1. Катафалк не резиновый. Цитата цитаты от Е. А. Бунимовича

2. Самое главное, если вы пишете для широкой публики - держите при себе свою образованность. Н. А. Бонк

3. Жизнь, на мой ничтожный взгляд, устроена проще, обидней и не для интеллигентов. М. М. Зощенко

27.01.2021, Семинар «Школьное математическое образование: содержание и аттестация*…», МГУ*

Проф. Семенов П.В., НИУ ВШЭ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14192

- Идеи (мысли)…
- Формулировки (тексты, слова, парадигмы,)
- Восприятие
- Понимание
- ….
- Результаты обучения.
- всегда не очень коррелируют с началом. Плохо, если противоречат.
- = = = = = = = = = = = = = = = =**пример** = = = = = = = = = = = == = = = = == = = = = ==
- !Приблизить математику (образование) к жизни, к реальности.
- ЕГЭ («Прикладная задача», №10(?))
- *площадь поверхности звезды, башмаки шагающего экскаватора, дрова в кормозапарнике, частота отражённого батискафом сигнала, …*
- $F(a,t,\lambda,\gamma\ldots)=0.$
- *С самого начала – даже не пытаться понять слова про конкретику.*
- *Все числовые данные подставить, останется уравнение с одной переменной, его корень – то, что нужно. (Реже – неравенства).*
- *Педагогический эффект после многократного повторения:*
- ***«реальность не нужна, вредна,…»***
- противоречит идее о приближении математики к реальности

- ФГОС ООО, 2010 г., редакции 2014, 2015
  - *«ФГОС…. - Новая парадигма формирования человеческого потенциала страны…»*
  - *…Педагогика мероприятий уступит место педагогике Бытия. Наступит эпоха школы творчества в широком, философском ее понимании….*
- ПООП ООО, 2015 г.
- ФГОС 3.0 (2019, одобрен, но не утвержден), ФГОС 4.0…. ???
- =

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

Случайные опыты и случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

Элементы комбинаторики и испытания Бернулли

Правило умножения, перестановки, факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Геометрическая вероятность

Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка.

Случайные величины

Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

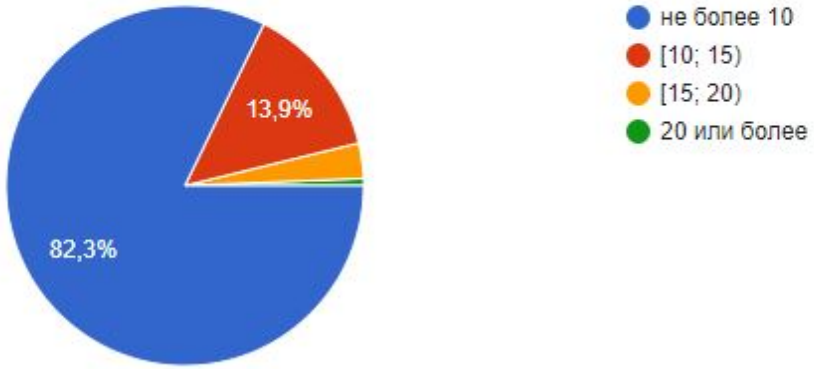
- Опрос учителей математики (базы е-адресов вебинаров)
- 160 человек из очень разных мест (двое тестировали опрос)

- Москва, Московская область, Пермский край, Ростовская область, Саратовская область, Чувашия, Челябинская область, Смоленская область, Брянская область, Башкортостан, Воронежская область, Татарстан, Новосибирск, Донецк, Удмуртия….
- При выборе ответа «Другое» гугл-форма автоматически просила комментарии. Они были разными. Поэтому список реальных ответов получился несколько длиннее списка предлагавшихся ответов.



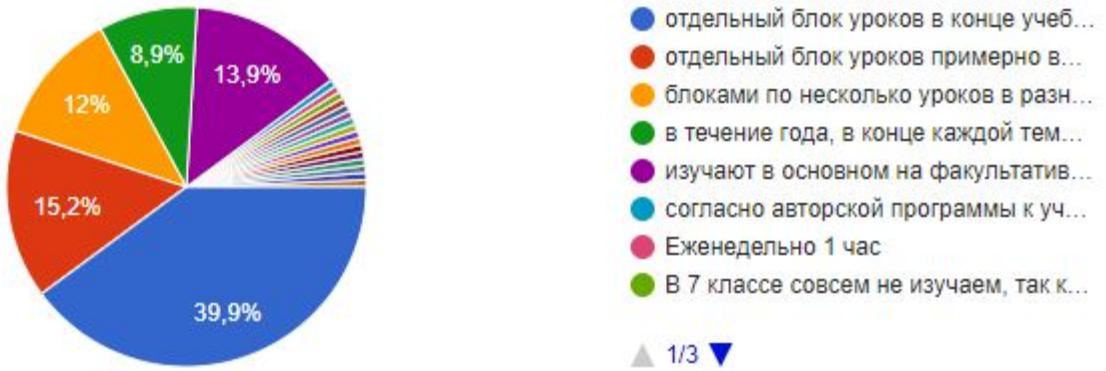
Сколько уроков алгебры отводится на изучение стохастики в 7-х классах Вашей школы?

158 ответов



Какой период учебного года отводится для изучения стохастики в 7-х классах Вашей школы?

158 ответов



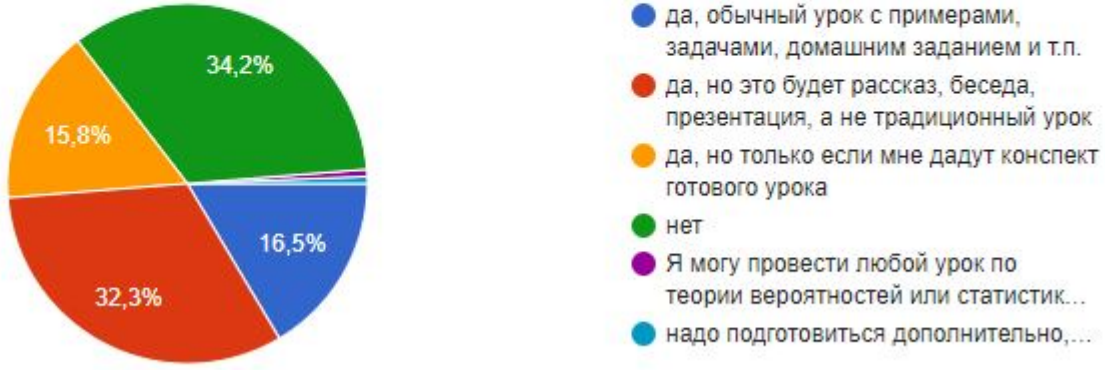
Какой уровень изучения случайных величин (с.в.) Вы считаете возможным в основной школе?

158 ответов



Сможете ли Вы в срочном порядке, скажем, послезавтра, провести урок по темам «Случайная изменчивость», «Решающие правила»?

158 ответов



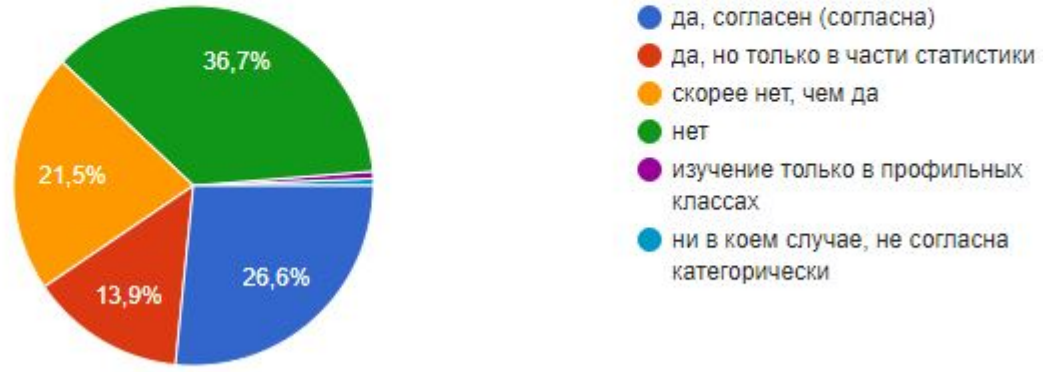
Насколько Вы согласны с утверждением «Введение стохастики в курс школьной математики — правильное решение»?

158 ответов

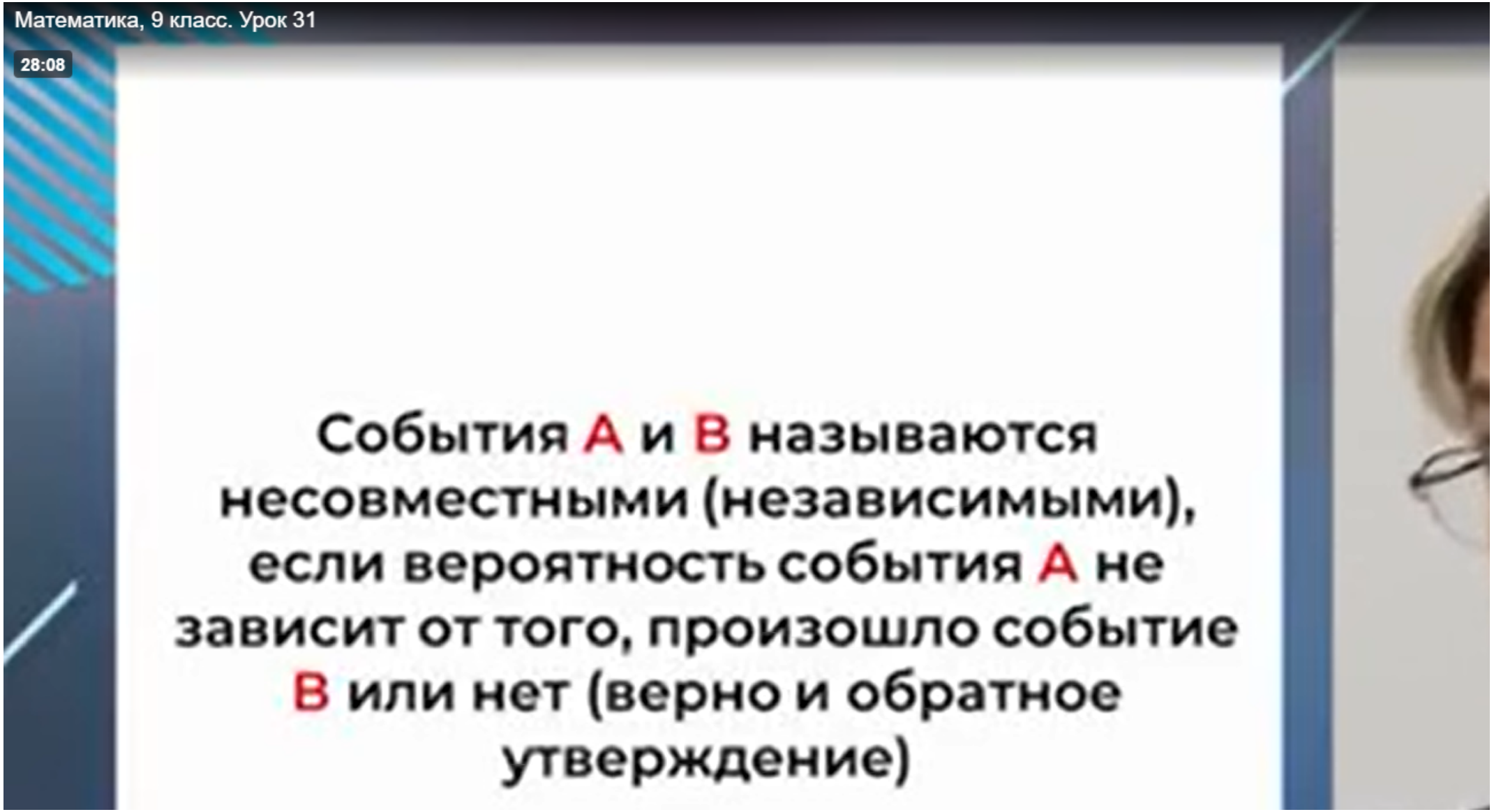


Насколько Вы согласны с утверждением «Введение стохастики в курс школьной математики — ошибочное решение»?

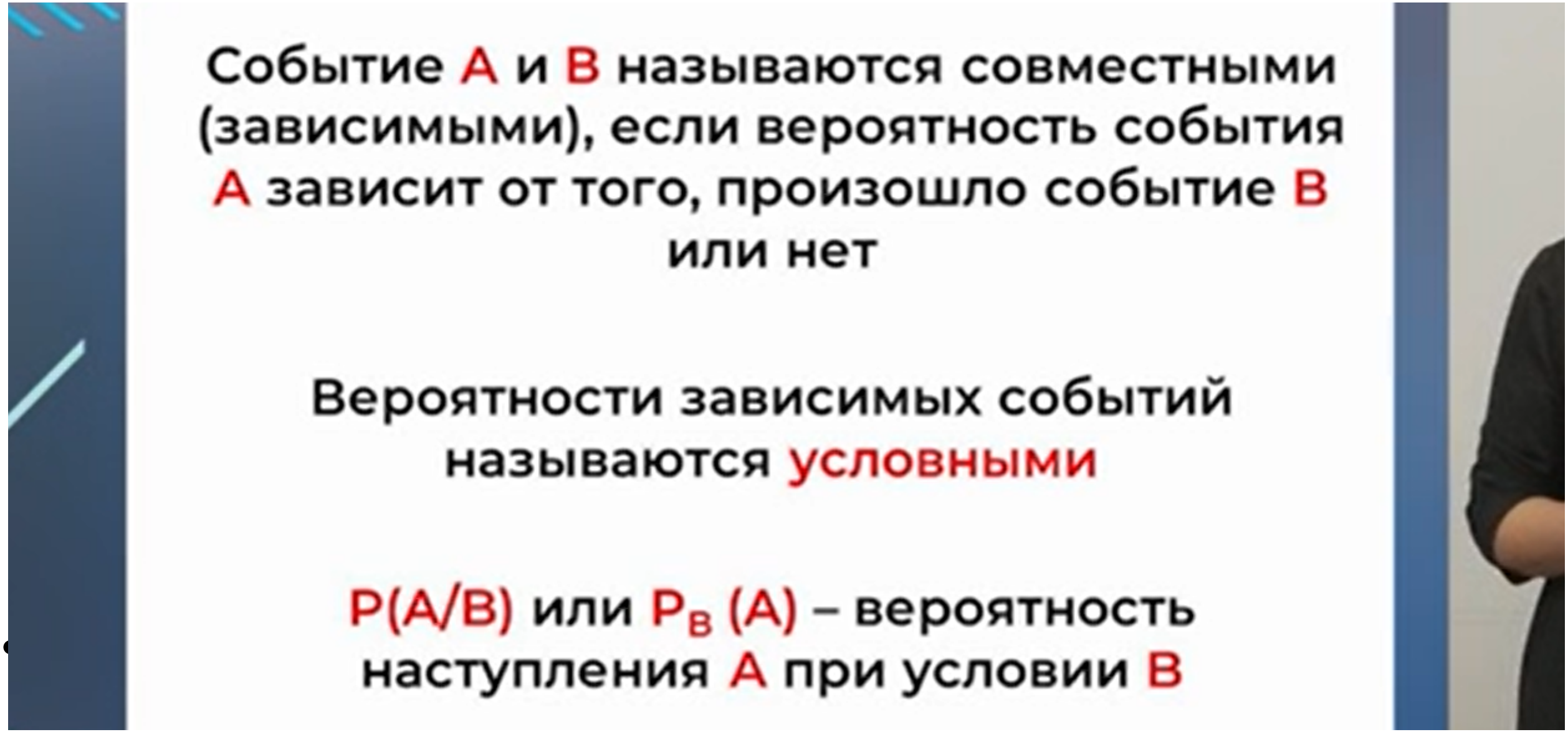
158 ответов



- «Результаты»
-


Математика, 9 класс. Урок 31
28:08
События A и B называются несовместными (независимыми), если вероятность события A не зависит от того, произошло событие B или нет (верно и обратное утверждение)

- «Результаты»


Событие A и B называются совместными (зависимыми), если вероятность события A зависит от того, произошло событие B или нет
Вероятности зависимых событий называются условными
P(A/B) или P_B (A) – вероятность наступления A при условии B

28:08

Теорема умножения: вероятность появления события A и B равна произведению их вероятностей

Для несовместных событий	Для совместных событий
$P(C)=P(A\cap B)=$ $=P(A)\cdot P(B)$	$P(C)=P(A\cap B)=$ $=P(A)\cdot P(B/A)$

- «Результаты»

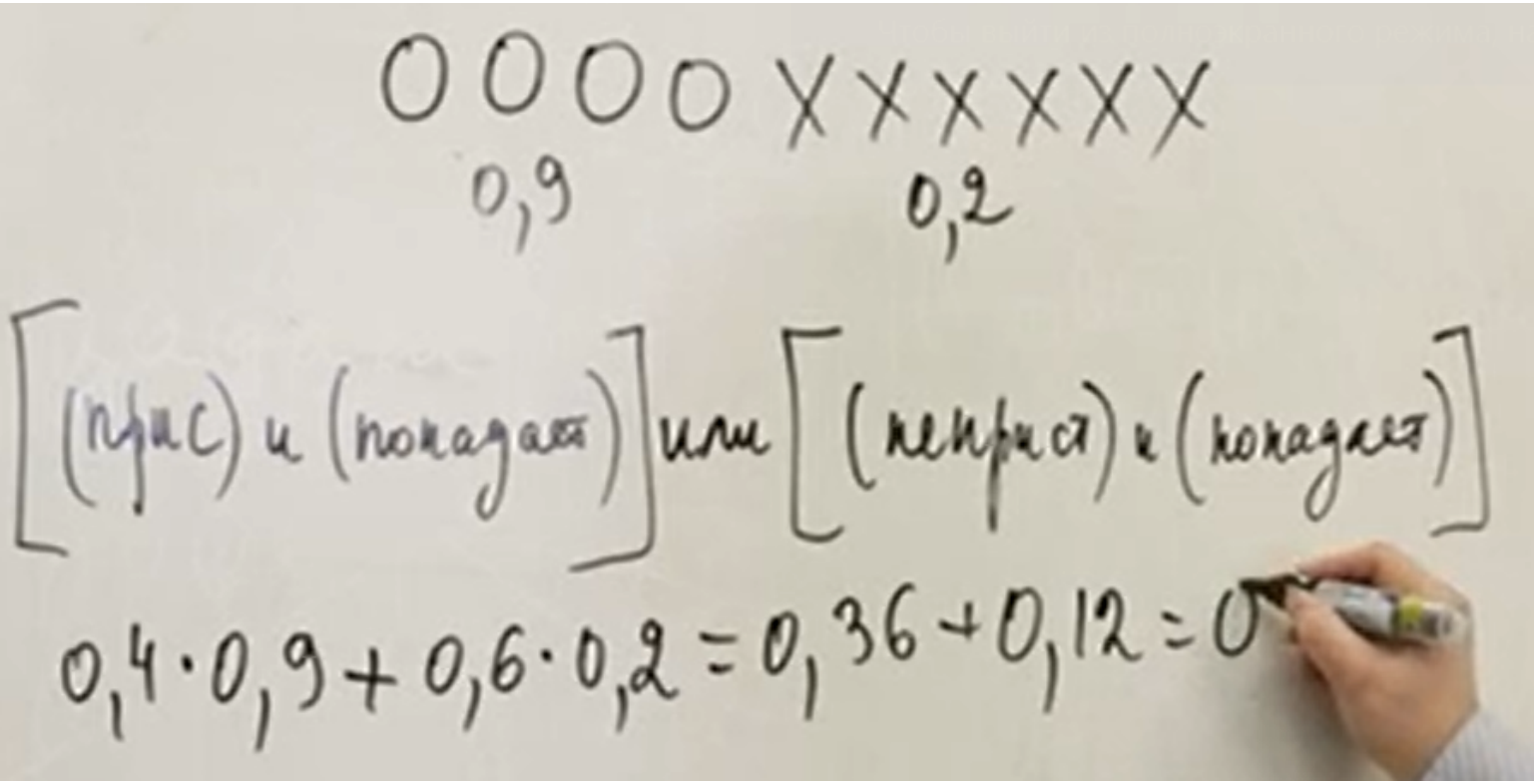
Пример 1. В семье двое детей.

а) Какова вероятность того, что в семье оба ребенка — девочки?

б) Известно, что один из них — девочка. Какова вероятность того, что другой ребёнок тоже девочка?

Следует считать, что рождение мальчика и девочки равновозможно.

16 Правильную игральную кость бросили дважды. Известно, что сумма выпавших очков кратна трём. Найдите при этом условии вероятность того, что: а) при первом броске выпало чётное число очков; б) при первом броске выпало больше очков, чем при втором; в) при втором броске выпало более 4 очков.



Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,2. На столе лежит 10 револьверов, из них только 4 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон

Джон попадает в муху, если схватит пристрелянный револьвер и попадет, или если схватит непристрелянный револьвер и попадает. По формуле условной вероятности, вероятности этих событий равны соответственно $0,4 \cdot 0,9 = 0,36$ и $0,6 \cdot 0,2 = 0,12$. Эти события несовместны, ……

- А разве события А - «схватить пристрелянный револьвер» и В – «попасть в муху» - это события в одном и том же п.э.с. ? Если да, то в каком??
- А если нет, то что такое условная вероятность???
- *Некий городской житель решил переехать в деревню. Сведения об урожайности (ц\га) картофеля в двух селах таковы:*
- *Село А: 180, 50, 60, 100, 170, 60, 150, 90, 120, 70, 60, 160, 90, 170, 90, 180, 160.*
- *Село Б: 100, 110, 120, 100, 100, 110, 100, 120, 130, 130, 100, 130, 110.*
- *Какому из мест он отдаст предпочтение?*
- Известно, что Аня обычно звонит Лене 4 раза в день. Можно ли считать достоверным, что она ей и завтра позвонит столько же раз?

- ТВС (to be continued)

- частота: абсолютная, относительная, статистическая, эмпирическая, частота наступления события, *частота колебаний*, - слишком часто?

- Бросаем монету…. Значит, вероятность выпадения решки равна (следует считать равной) 0,5. *Это доказательство?*

- Событие может быть достоверным, невозможным, случайным….

- Как правильно обозначать среднее, медиану?

- В чём различие между исходом опыта(испытания) и э.с.?

- «Повторения до первого успеха». Второе повторение – это второе или третье по счёту (независимое) испытание?

- Там же, *P(«успеха нет»)=0.* Это понятно, а событие - возможно или нет?

- $P(A \cap B) = P(B)\,P(A|B)$ - так это теорема или определение?

- $P(A|B)$ вычисляется по определению или «на пальцах», по классич….?

- С.в. – функция, принимающая различные значения в зависимости от исхода. А постоянная функция – с.в.?

- Зачем Пирсон, через 200 лет после Бернулли, подбрасывал монету тысячи раз?

0. Стохастика прочно вошла в современное школьное образование. Пока, правда, не в формы аттестационного контроля.

1. Заметно несоответствие между идеями, планами и благопожеланиями о роли стохастической линии в школьном образовании и реальным положением дел при обучении. ПООО ООО излишне насыщен, в СОО или много повторений, или много вузоцентричного.

2. К какому итоговому положению стохастики в школе мы собираемся прийти? А) Либо она, аналогично курсу геометрии, станет фактически отдельным учебным предметом с отдельными программой, тематическим планированием, еженедельным числом уроков, строкой в школьном расписании и т.п.;

Б) Либо она будет составляющей частью курсов алгебры (7-9 кл.) и алгебры и начал математического анализа (10-11 кл.).

3. Быть может, отщепить по часу от математики, от информатики и сделать предмет *Data Analysis,* Анализ данных (см. Г. В. Дорофеев «Алгебра и анализ данных»)?

4. Неужели, действительно, развитие комбинаторного мышления (НЕ манипулирование формулами) – вещь менее значимая, чем формирование адекватных вероятностных компетенций?

5. см. Математика в школе, №7 (2009) с общей статьёй, а также со статьёй

А. Г. Мордкович, П. В. Семенов с предложениями по 2Б).