

Классическое определение вероятности случайного события. Элементы комбинаторики.
Условная вероятность

1. Ученик 6б класса Костя Сидоров застал двухлетнюю сестренку Катю в момент, когда та инспектировала свой тайник, расположенный в проеме между стеной и книжным шкафом. В тайнике у Кати хранились пуговицы, срезанные в разное время с различных предметов одежды: 5 белых пуговиц с теперь уже не новой папиной рубашки, 3 красные пуговицы с мамино халатика и 4 пуговицы с купленной три дня назад Костиной джинсовой куртки. Не обращая внимания на Катин протесты, Костя просунул руку в щель, нащупал 2 пуговицы и вытащил их. [Какова вероятность того, что это пуговицы с куртки?](#)

2. Когда Костя Сидоров, ученик 6б класса, наконец-то обнаружил в буфете кулек с конфетами, он услышал, как отворилась входная дверь. Это пришла из магазина бабушка Пелагея Марковна. Времени на выбор не было, и Костя, запустив руку в кулек, едва успел переместить к себе в карман две конфеты. [Какова вероятность того, что ему достался хотя бы один "Мишка на Севере"](#), если в кульке было 7 конфет с помадкой, 5 соевых батончиков и 3 "Мишки на Севере"?

3. Ирочка Маслова наивно верит, что если она соберет 20 разных наклеек от жевачек Барби и отошлет их по указанному адресу, то добрые тети и дяди пришлют ей взамен настоящую куклу Барби. [Объясните Ирочке строго математически нереальность ее затеи](#), вычислив вероятность собрать 20 разных наклеек, купив ровно 20 жевачек. (Примечание: вероятность вытащить любую наклейку из произвольной жевачки одна и та же.)

4. Чайный сервиз на 6 персон состоит из 6 чашек, 6 блюдец, чайника, сахарницы и молочника. Во время ссоры нигде не работающая Клава запустила в своего сожителя Григория тремя первыми попавшимися под руку предметами из сервиза. [Какова вероятность того, что не пострадали чашки?](#) (Указание: считать, что предметы попадались Клаве под руку совершенно случайно.)

5. Пустые горшочки с медом Винни-Пух ставит на полочку вместе с полными для того, чтобы вид уменьшающегося числа горшков не слишком портил ему настроение. В настоящий момент в Пуховом буфете попеременно стоят 5 горшочков с медом и 6 абсолютно пустых. [Какова вероятность того, что в двух взятых на ужин горшочках окажется мед?](#)

6. В самом тихом районе Чикаго за неделю совершается 7 ограблений. [Найти вероятность того, что хотя бы один день в неделю полиция будет отдыхать?](#) (Примечание: все возможные распределения числа ограблений по дням недели равновероятны.)

7. Профессор Смит из Алабамского университета был оштрафован десять раз за незаконную ночную стоянку автомобиля. Все десять штрафов налагались во вторник или в четверг. [Найти вероятность этого события. Можно ли предположить, что полиция действовала по заранее продуманной схеме?](#)

8. В ящике комода лежат 10 носков черного цвета и 6 носков в зеленую полосочку. Наудачу вынимается 3 носка. [Найти вероятность того, что образовалась пара.](#)

Независимые события

9. Водопроводчик Вася поздно вечером возвращается домой. У него в руках связка из пяти ключей, причем только один подходит к дверям квартиры. По причинам, о которых можно только догадываться, Вася пробует ключи наугад так, что при каждой попытке любой ключ, включая нужный, выбирается с одинаковой вероятностью. За этим захватывающим зрелищем через замочную скважину дверей соседней квартиры внимательно следят Иван Кузьмич и Пелагея Марковна. Иван Кузьмич готов биться об заклад, что Вася и с третьей попытки в дом не попадет. Сердобольная же Пелагея Марковна утверждает, что, по крайней мере, на третий раз дверь поддастся. [У кого больше шансов победить в споре?](#)

10. Фирма "ХаХаХа" выпустила акции и обещает своим вкладчикам несусветные дивиденды. Котировки акций меняются каждый день так, что стоимость одной акции возрастает в два раза. В понедельник, в первый день продажи акций, Пелагея Марковна, отстояв многочасовую очередь, втайне от мужа Ивана Кузьмича вложила в фирму 200 тысяч рублей из своей пенсии, надеясь к концу недели получить 12 млн 600 тыс рублей чистой прибыли. [Сбудутся ли ее чаяния](#), если вероятность того, что лавочка не закроется, в день открытия составляла $1/10$ и каждый день уменьшается в 10 раз? (Найти вероятность указанного события.)

11. Пелагея Марковна и Иван Кузьмич вечерами обычно играют в преферанс со своим внуком, учеником 6б класса Костей Сидоровым. Костину двухлетнюю сестренку Катю сажают на прикуп. [Сколько раз за вечер нужно слать колоду, чтобы в прикупе по крайней мере один раз оказалось два туза с вероятностью не меньше \$1/2\$.](#) (Примечание: при игре в преферанс старшие 32 карты колоды случайным образом сдаются между тремя игроками, получающими по 10 карт, и прикупом, куда кладутся

две карты.)

12. Ослик Иа-Иа к словам песенки "и-а" пытается наугад подобрать мелодию. [Какова вероятность того, что ему это удастся хотя бы на 40-ой раз?](#)

(Указание: а) ослиному крику соответствует сочетание нот ля-до; б) ослик пользуется основной октавой и уже проверенные парные сочетания не запоминает, но безошибочно реагирует на подходящую.)

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Теорема Байеса

13. Ученик 6б класса Костя Сидоров и два его приятеля засели с рогатками в кустах школьного двора, чтобы пострелять по голубям, воркующим на карнизе окна директорского кабинета. Едва они сделали по одному выстрелу, как оконное стекло со звоном разлетелось, и всей компании пришлось спасаться бегством от выскочившего во двор завхоза. [Какова вероятность того, что разбитое окно дело рук Кости Сидорова](#), если из 10 выстрелов он обычно попадает 8 раз, а его приятели по 7? (Примечание: случай коллективного попадания в окно исключается.)

14. Ученик 6б класса Костя Сидоров и его приятель, заняв выгодную позицию вблизи школьных дверей, обстреливали снежками всех выходящих девчонок. Когда дверь в очередной раз открылась, два снежка одновременно полетели в голову застывшего на пороге завуча - Маргариты Викентьевны. [Какова вероятность того, что цель была поражена](#), если известно, что Костя обычно попадает 8 раз из 10, а его приятель только 7?

15. Любимое занятие двухлетней девочки Кати - срезать пуговицы с одежды. Пока мама готовила кашу, Кате удалось отстричь все 5 белых пуговиц с папиной пижамы и 3 черные пуговицы с маминого вечернего платья. Одну пуговицу Катя проглотила, а остальные засунула в глубокую щель между полом и плинтусом. За этим занятием ее и застала мама. С большим трудом мама сумела выковырять из щели 2 пуговицы. [Какова вероятность того, что платье можно привести в порядок](#), если одна запасная пуговица у мамы есть?

16. Пока мама пекла пирог, двухлетняя девочка Катя успела срезать 7 белых пуговиц с новой папиной рубашки и 3 красные пуговицы с маминого халатика. Одну пуговицу Катя проглотила, а остальные засунула в щель между книжным шкафом и стеной. Маме, заставшей Катю за этим занятием, удалось с помощью реквизированных ножниц выковырять из-за шкафа одну белую пуговицу. Остальные достать не удалось. [Какова вероятность того, что проглочена пуговица с папиной рубашки.](#)

17. Симпатичная студентка Люся Копейкина к зачету успела выучить только 10 вопросов из 20, но надеется, что в случае неудачи уговорит профессора Аркадия Аристарховича задать ей второй вопрос. По многолетним наблюдениям профессора можно разжалобить в двух случаях из трех, и это соотношение не меняется с годами. [Каковы Люсины шансы сдать зачет?](#)

18. Симпатичная студентка Люся Копейкина знает к зачету только 15 вопросов из 30. Она считает, что если пойдет отвечать вторая, то ее шансы вытянуть счастливый билет увеличатся. [Правда ли она? Докажите.](#)

19. Студент филфака Петя Чернышев ставит три ящика пива против двух, что, выучив 12 билетов из 30, он сдаст зачет по крайней мере со второго раза. [Стоит ли его приятно заключать пари?](#)
(Указание: найти отношение вероятностей благоприятного и неблагоприятного для Пети событий.)

20. В понедельник, после двух выходных, токарь Григорий вытачивает левовинтовые шурупы вместо обычных правовинтовых с вероятностью 0.5. Во вторник этот показатель снижается до среднецехового - 0.2. В остальные дни недели Григорий ударно трудится и процент брака среди изготавливаемых им шурупов составляет 10 %. При проверке недельной партии шурупов, выточенных Григорием, случайно выбранный шуруп оказался дефектным. [Какова вероятность того, что шуруп изготовлен в понедельник?](#)

Последовательность независимых испытаний. Распределение Бернулли

21. Ученица 6б класса Ирочка Маслова, идя из школы домой, останавливается на перекрестке. Ей нужно перейти 2 улицы. В зависимости от того, как горит светофор, Ирочка либо сначала переходит через Средний проспект, оказывается перед лотком с мороженым, после чего пересекает 3-ью линию, либо же переходит линию, утыкается в ларек с жевачками, а затем уже переходит через Средний. [Найти вероятность того, что в течение школьной недели Ирочка два раза лакомилась мороженым.](#)
(Примечание: школьная неделя - 6 дней.)

22. Симпатичная студентка Люся Копейкина со своим приятелем Петей Чернышевым катаются на лыжах. Люся - первоклассная лыжница. Ей ничего не стоит съехать с длинной крутой горы, на которой нужно к тому же сделать пять поворотов. Что касается Пети, то его шансы упасть или не упасть на каждом повороте равны. [Какова](#)

вероятность того, что Петя съедет с горы, упав не больше двух раз?

23. Фасовщица Клава развешивает пряники в пакеты - по 1 кг в пакет. Пакеты Клава складывает в коробки - по 20 штук в коробку. Каждый из 10 пакетов Клава недовешивает. Контролер ОТК Иван Кузьмич подозревает Клаву в нечестности. Из 10 произвольных коробок он берет по одному пакету на проверку. Какова вероятность того, что у Ивана Кузьмича в руках окажется 3 недовешенных пакета?

24. Самый правдивый человек на свете барон Мюнхаузен иногда все же любит несколько приукрасить действительность и в одном случае из пяти грешит против истины. Какова вероятность того, что из четырех рассказанных им историй - про чудесную штопку коня, разрубленного пополам, про путешествие на ядре в неприятельский город, про оленя, подстреленного вишневым косточкой и про жареных куропаток на шомполе, - хотя бы две абсолютно правдивые.

25. Чингачгук и его бледнолицый брат, засев в башне с круговым обстрелом, отражают нападение пяти французских солдат. У каждого из героев в карабине по 5 пуль, и пока они могут стрелять, подступиться к ним невозможно. У французов большое количество патронов. Кроме того, у них достаточно удобная позиция за скалами, и вероятность попасть в любого из них равна $1/2$. Какова вероятность того, что французы будут полностью разбиты?

26. Том Сойер ставит свою дохлую крысу на веревочке против приятельского сломанного будильника, что при подбрасывании 6 монет выпадет 3 орла. Том считает, что шансы получить или не получить загаданный результат равны. Прав ли он?

27. По многолетним наблюдениям в районе 6-м телескопа из 30 ноябрьских ночей ясных бывает в среднем 10. Группе астрономов, собирающихся сделать мировое открытие, выделено 4 ночи для наблюдений. Найти вероятность того, что мировое открытие будет совершено, если для этого требуется по крайней мере 2 ясные ночи.

28. Игрок Смит бросает 6 игральные кости и выигрывает, если выпадет хотя бы одна единица. Игрок Джонс бросает 12 игральные кости и выигрывает, если выпадет хотя бы две единицы. У кого больше шансов выиграть?

Распределение Пуассона. Теорема Муавра-Лапласа

29. Известно, что на 100 булочек с изюмом попадает одна, в которой изюма нет вообще. Ученик 6б класса Костя Сидоров ставит одну жевачку Digol против одной приятельской, что из купленной в школьном буфете булочки он выковыряет хотя бы 4 изюминки. [Справедливо ли такое пари?](#)

(Указание: найти вероятность того, что в купленной булочке будет по крайней мере 4 изюминки, считая, что число изюминок в булочке подчиняется закону Пуассона.)

30. В дневнике ученика 6б класса Кости Сидорова 60 страниц, и только одна из них без единого замечания, что является чистой случайностью. [Сколько в дневнике страниц с тремя замечаниями?](#)

(Указание: найти вероятность того, что на произвольной странице имеется 3 замечания, считая, что число замечаний на странице подчиняется закону Пуассона.)

31. Ученик 6б класса Костя Сидоров в диктанте из 20 предложений умудрился сделать 20 ошибок. Такое соотношение между числом ошибок и количеством предложений весьма характерно для Кости и не зависит от объема работы. [Сколько в Костином диктанте предложений, в которых содержится по две ошибки?](#)

(Указание: сосчитать вероятность двух ошибок в произвольном предложении в предположении, что число ошибок в предложении подчиняется закону Пуассона.)

32. [Какова вероятность того, что, угощая Чичикова, Плюшкин принес ему незаплесневелый калач](#), если известно, что на хранящихся в кладовке Плюшкина хлебулочных изделиях в среднем по 4 подозрительных сине-зеленых пятна.

33. Симпатичная студентка Люся Копейкина помогает профессору Аркадию Аристарховичу проводить важный научный эксперимент над крысами. [Найти вероятность того, что хотя бы 10 крыс из 50 переживут Люсин эксперимент](#), если считается, что выживаемость несчастных зверьков равна 0.5.

34. В передовой научной лаборатории удалось скрестить картофель с ананасом. К сожалению, саженцы столь перспективного растения плохо приживаются - из 10 начинает плодоносить только одно. Юннаты из подшефного кружка помогают ученым в их выдающихся исследованиях. Ими высажено 400 удивительных растений. [Найти вероятность того, что не меньше 100 из них будут в скором времени давать урожай.](#)

Ответы

1. По классическому определению вероятности события имеем: $C_{42} / C_{122} = 1/11$.
Другой способ: пусть событие $A = \{1\text{-ая пуговица с куртки}\}$, событие $B = \{2\text{-ая пуговица с куртки}\}$. Тогда $A \cdot B = \{\text{обе пуговицы с куртки}\}$, или $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B|A)$

$$= 4/12 \cdot 3/11 = 1/11.$$

2. Перейти к противоположному событию: $1 - C122 / C152 = 13/35.$

3. $20!/2020 \approx 0.00000002...$

4. Перейти к противоположному событию: $1 - C93 / C153 = 12/65.$

5. Пусть $A = \{1\text{-ый горшочек с медом}\}$, $B = \{2\text{-ой горшочек с медом}\}$. Тогда $P(A \cdot B) = 5/11 \cdot 4/10 = 2/11$. Или - $C52 / C112 = 2/11$.

6. Перейти к противоположному событию: $1 - 7!/77 = 0.99388...$

7. Вероятность того, что все десять штрафов случайным образом пришлись именно на эти дни недели, равна $(2/7)^{10} = 0.0000036?$. Это очень маленькая величина. Даже если речь идет не о конкретных днях недели, а о двух произвольных днях, то и в этом случае вероятность очень мала: $C72 (2/7)^{10} = 0.000076?$. Отсюда следует, что полиция скорее всего действует по определенной схеме. Профессору надо посоветовать на эти дни оставлять машину на платной стоянке. (Задача взята из книги В.Феллера "Введение в теорию вероятностей и ее приложения", Т.1, "Мир", 1984.)

8. 1 - шутка!

9. Пусть $A = \{\text{выигрывает Иван Кузмич}\}$, $B = \{\text{выигрывает Пелагея Марковна}\}$. Тогда $P(A) = (4/5)^3 = 0.512$, $P(B) = 1 - (4/5)^3 = 0.488$.

10. Вероятность того, что фирма не закроется в первый день, $P1 = 10^{-1}$, во второй - $P2 = 10^{-2}$ и т.д. Вероятность того, что фирма просуществует целую неделю, равна $P = P1 \cdot P2 \cdot P3 \cdot P4 \cdot P5 \cdot P6 \cdot P7 = 10^{-1} \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-7} = 10^{-28}$.

11. Перейти к противоположному событию: $1 - (1 - C42 / C322)^n > 1/2$. Отсюда $n > \lg(2)/\lg(248/245) = 56.95...$

12. Вероятность выбрать правильную комбинацию при одной случайной попытке: $(1/7)^2$. Вероятность не подобрать нужное сочетание 40 раз подряд: $(1 - 1/7)^{40} = (48/49)^{40}$. Искомая вероятность - $1 - (48/49)^{40} = 0.56166\dots$.

13. Если известно, что попал кто-то один (событие A), то возможны следующие гипотезы: $H_1 = \{\text{попал Костя}\}$, $H_2 = \{\text{попал 1-ый друг}\}$, $H_3 = \{\text{попал 2-ой друг}\}$. $P(H_1) = 0.8 \cdot 0.3 \cdot 0.3 = 0.072$, $P(H_2) = 0.2 \cdot 0.7 \cdot 0.3 = 0.042$, $P(H_3) = 0.2 \cdot 0.3 \cdot 0.7 = 0.042$. По формуле Байеса имеем $P(H_1|A) = P(H_1) \cdot P(A|H_1) / (P(H_1) \cdot P(A|H_1) + P(H_2) \cdot P(A|H_2) + P(H_3) \cdot P(A|H_3)) = 0.072 / (0.072 + 0.042 + 0.042) = 6/13 = 0.46\dots$.

14. Пусть $A = \{\text{попал Костя}\}$, $B = \{\text{попал друг}\}$. Искомое событие - $A+B$. Тогда $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B) = 0.8 + 0.7 - 0.8 \cdot 0.7 = 0.94$.

15. Событие $A = \{\text{мама достала 2 черные пуговицы}\}$. Возможны две гипотезы: $H_1 = \{\text{проглочена белая пуговица}\}$ и $H_2 = \{\text{проглочена черная пуговица}\}$. $P(H_1) = 5/8$, $P(H_2) = 3/8$. По формуле полной вероятности находим $P(A) = P(H_1) \cdot P(A|H_1) + P(H_2) \cdot P(A|H_2) = 5/8 \cdot C_{32} / C_{72} + 3/8 \cdot C_{22} / C_{72} = 13/28$.

16. До того, как мама достала пуговицу были возможны следующие гипотезы: $H_1 = \{\text{проглочена белая пуговица}\}$ и $H_2 = \{\text{проглочена красная пуговица}\}$. Вероятности этих гипотез $P(H_1) = 0.7$, $P(H_2) = 0.3$. Пусть событие $A = \{\text{мама достала белую пуговицу}\}$. По формуле полной вероятности находим $P(A) = 0.7 \cdot 6/9 + 0.3 \cdot 7/9 = 0.7$. Тогда $P(H_1|A) = P(H_1) \cdot P(A|H_1) / P(A) = 0.7 \cdot 6/9 / 0.7 = 2/3$.

17. Люся либо сразу знает вопрос (вероятность $10/20$), либо не знает (вероятность $10/20$), но уговаривает профессора (вероятность $2/3$) задать второй - из оставшихся 19-ти. При этом вероятность получить зачет равна (по формуле сложения вероятностей для несовместных событий) - $10/20 + 10/20 \cdot 2/3 \cdot 10/19 = 77/114 = 0.675\dots$.

18. Безразлично, какой по порядку отвечать. Вероятность сдать зачет, отвечая первой - $15/30 = 1/2$. Вероятность сдать зачет, отвечая второй - $15/30 \cdot 14/29 + 15/30 \cdot 15/29 = 1/2$.

19. Пусть событие $A = \{\text{Петя сдал зачет с первого или второго раза}\}$. $P(A) = 12/30 + 18/30 \cdot 12/30 = 16/25$. Вероятность противоположного события - $9/25$. Отношение этих вероятностей - $16/9 > 3/2$. Следовательно, пари невыгодно для Петиного друга.

20. Событие $A = \{\text{шуруп дефектный}\}$. Возможны три гипотезы: $H_1 = \{\text{шуруп изготовлен в понедельник}\}$, $H_2 = \{\text{шуруп изготовлен во вторник}\}$, $H_3 = \{\text{шуруп изготовлен в среду, четверг или пятницу}\}$. $P(H_1) = 1/5$, $P(H_2) = 1/5$, $P(H_3) = 3/5$. По формуле полной вероятности находим $P(A) = 1/2 \cdot 1/5 + 1/5 \cdot 1/5 + 1/10 \cdot 3/5 = 1/5$. Тогда по формуле Байеса имеем $P(H_1|A) = P(H_1) \cdot P(A|H_1)/P(A) = 1/5 \cdot 6/9 / 1/5 = 1/2$.

21. По формуле Бернулли имеем - $C_6^2 \cdot (1/2)^2 \cdot (1/2)^4 = 15/64 = 0.23\dots$

22. По формуле сложения несовместных событий и формуле Бернулли имеем - $C_6^0 \cdot (1/2)^5 + C_6^1 \cdot (1/2)^5 + C_6^2 \cdot (1/2)^5 = 11/16$.

23. $C_{10}^3 \cdot (1/10)^3 \cdot (9/10)^7 = 0.057\dots$

24. Перейти к противоположному событию: $1 - [C_{40}^4 \cdot (1/5)^4 \cdot (4/5)^0 + C_{41}^1 \cdot (1/5)^3 \cdot (4/5)^1] = 608/625 = 0.97\dots$

25. Событие $A = \{\text{французы полностью разбиты}\}$. Противоположное событие - $\{\text{израсходованы 10 пуль, но хотя бы один француз жив}\}$, т.е. из десяти выстрелов было либо 0 удачных, либо 1 удачный, либо 2 удачных, либо 3 удачных, либо всего 4 удачных. Вероятность этого события - $C_{10}^0 \cdot (1/2)^0 \cdot (1/2)^{10} + C_{10}^1 \cdot (1/2)^1 \cdot (1/2)^9 + C_{10}^2 \cdot (1/2)^2 \cdot (1/2)^8 + C_{10}^3 \cdot (1/2)^3 \cdot (1/2)^7 + C_{10}^4 \cdot (1/2)^4 \cdot (1/2)^6 = 386/1024$. Искомая вероятность: $1 - 386/1024 = 638/1024 = 0.62\dots$

26. Том не прав. Событие $A = \{\text{при подбрасывании 6 монет выпадет ровно 3 орла}\}$. $P(A) = C_6^3 \cdot (1/2)^3 \cdot (1/2)^3 = 5/16$. Вероятность противоположного события - $11/16$.

27. Событие $A = \{\text{из 4-х ночей будет по крайней мере 2 ясные}\}$. Противоположное событие - $\{\text{из 4-х ночей не будет ни одной ясной, либо всего одна}\}$. Вероятность этого события - $C_4^0 \cdot (1/3)^0 \cdot (2/3)^4 + C_4^1 \cdot (1/3)^1 \cdot (2/3)^3 = 16/27$. Тогда $P(A) = 1 - 16/27 = 11/27 = 0.407\dots$

28. $P(C) = 1 - (5/6)^6 = 0.665102\dots$. $P(D) = 1 - [C_{120}^0 \cdot (1/6)^0 \cdot (5/6)^{12} + C_{121}^1 \cdot (1/6)^1 \cdot (5/6)^{11}] = 0.6186673\dots$

29. При большом числе испытаний n распределение Бернулли переходит в распределение Пуассона. Вероятность найти ровно m изюминок в булочке подчиняется

закону Пуассона: $P_n(m) = \frac{u^m \cdot e^{-u}}{m!}$, где u - среднее число изюминок в булочке. По условию задачи $P_n(0) = e^{-u} = 1/100$. Отсюда $u = \ln(100)$. Искомая вероятность равна $1 - [P_n(0) + P_n(1) + P_n(2) + P_n(3)] = 0.675\dots$. При равных ставках пари несправедливо для Костиного приятеля, так как вероятность выигрыша (0.675) больше вероятности проигрыша (0.325).

30. N_0 (число страниц без замечаний) = 60. $P_n(0) = \frac{u^0 \cdot e^{-u}}{0!} = 1$. Отсюда находим среднее число замечаний на странице $u = 4.09\dots$. Ожидаемое число страниц с тремя замечаниями равно $N_3 = 60 \cdot P_n(3) = 60 \cdot \frac{u^3 \cdot e^{-u}}{3!} = 11.4\dots$.

31. Судя по всему Костя в среднем делает 1 ошибку на одно предложение, т.е. $u = 1$. Отсюда ожидаемое предложений с двумя ошибками равно $N_2 = 20 \cdot P_n(2) = 20 \cdot \frac{u^2 \cdot e^{-u}}{2!} = 20 \cdot e^{-1/2} = 3.7\dots$.

32. По условию задачи $u = 4$. Следовательно, $P_n(0) = \frac{u^0 \cdot e^{-u}}{0!} = e^{-4} = 0.018\dots$.