

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 4.

РОЗБИРАЄМОСЯ У ВИПАДКОВИХ СИТУАЦІЯХ

Завдання

1. Уявіть собі, що ви працюєте менеджером по управлінню цінними паперами в великій маклерській конторі і за службовим обов'язком ви повинні знати все про діяльність автомобільних компаній. Зокрема, відомо, що компанія Ройс найближчим часом повідомить про розміри своїх доходів за останній квартал, і ви не знаєте, якими будуть ці числа.

а) Опишіть відповідний даному випадку випадковий експеримент.

б) Що в цьому випадку представляє собою вибірковий простір?

в) Про що можуть свідчити результати експерименту?

г) На основі всієї доступної на сьогоднішній день інформації ви розрахували величину доходу в доларах і очікуєте, що розраховане вами значення буде досить близьким до того, яке буде оголошено. Точно визначте подію «заявлена величина доходу вище очікуваної» за допомогою переліку результатів, що містяться в вибіркового просторі.

д) У вас є певні міркування щодо ймовірності того, що заявлена величина доходу буде вище очікуваної. До якого типу ймовірності відноситься ця ймовірність, якщо вона заснована не тільки на попередньому досвіді, а й на вашій думці про поточну ситуацію?

2. Менеджер підприємства, що випускає копіювальні пристрої, буде оцінювати в кінці завтрашнього робочого дня кількість вироблених пристроїв і кількість дефектних серед них.

а) Опишіть відповідний даному випадку випадковий експеримент.

б) Яким в цьому випадку буде вибірковий простір?

в) Про що можуть свідчити результати експерименту?

г) Точно визначте подію «досягнута мета випуску не менше 500 справних (таких, що не мають дефектів) пристроїв при двох або менш

дефектних пристроях» в термінах результатів, які становлять вибірковий простір.

д) Протягом 22 днів за останні 25 днів ця мета досягалася. Знайдіть відповідну відносну частоту.

е) Що можна сказати про те, наскільки далека від справжньої, невідомої ймовірності виконання поставленої мети відносна частота, знайдена у відповіді на питання попереднього пункту? (Для простоти можна припустити, що один і той же випадковий експеримент виконувався багаторазово і незалежно.)

3. Як керівник виробництва ви несете відповідальність за складання графіка роботи для робітників і для механізмів, задіяних у виробничому процесі. В кінці робочого дня ви будете знати, скільки випущено чохлів для сидінь автомобіля.

а) Опишіть відповідний даному випадку випадковий експеримент.

б) Яким в цьому випадку буде вибірковий простір?

в) Про що можуть свідчити результати експерименту?

г) Точно визначте подію «випущено відповідно до денного плану 750 одиниць товару, плюс-мінус 5 одиниць» в термінах результатів з вибіркового простору.

д) Описана в пункті «г» подія спостерігалася для 8 з попередніх 15 днів. Знайдіть відповідну відносну частоту.

4. З 925 випущених фабрикою головних уборів 13 мають дефекти.

а) Знайдіть ймовірність того, що обраний довільним чином головний убір має дефекти.

б) Знайдіть ймовірність того, що обраний довільним чином головний убір не має дефектів.

в) Якого типу ці ймовірності?

5. Керівник групи з 35 осіб, які працюють на килимовій фабриці, в штаті якої налічується 118 робочих, дізнається, що в наступний понеділок з цих 118 робочих обиратимуть одного представника. Представник буде

обиратися випадковим чином, незалежно від того, чи входить він (а) в число підлеглих даного керівника.

а) Знайдіть ймовірність того, що представник буде обраний з числа підлеглих даного керівника.

б) Чому дорівнює ймовірність того, що представник буде обраний з числа робітників, які не перебувають у підпорядкуванні цього керівника?

6. Уявіть собі, що ви відповідаєте за складання графіка робіт будівництва центру для проведення громадських заходів. Щоб уникнути великих труднощів необхідно, щоб бетон був доставлений не пізніше 27 липня, а фінансування організовано до 6 серпня. На основі власного досвіду і аналізу аналогічних ситуацій із застосуванням суб'єктивної оцінки ймовірності ви приписуєте цим двом подіям відповідно ймовірності 0,83 і 0,91. Припустимо також, що ймовірність виконання одного з термінів або іншого (або обох) становить 96%.

а) Знайдіть ймовірність виникнення «великих труднощів».

б) Чи є дані події несумісними? Звідки вам це відомо?

в) Чи є дані події незалежними? Звідки це відомо?

7. Два структурних підрозділи працюють разом над створенням супутника зв'язку. Для того, щоб супутник був запущений вчасно, обидва підрозділи повинні закінчити роботи в строк. Ви вважаєте, що ймовірність закінчення робіт у зазначений термін становить для кожного з підрозділів 90%. Якщо припустити, що обидва ці підрозділи працюють незалежно (так, що відповідні події виявляються незалежними), чому дорівнює ймовірність того, що запуск супутника буде відкладений через невиконання термінів?

8. Ймовірність отримання великого замовлення, який обговорюється в даний час, дорівнює 0,4. Ймовірність фінансових втрат в поточному кварталі становить 0,5.

а) Припустимо, що названі події несумісні. Знайдіть ймовірність отримання замовлення або втрати грошей.

б) Знову припустимо, що розглядаються події несумісні. Чи виключає це можливість того, що замовлення не буде отримано і не вдасться заробити грошей?

в) Тепер припустимо, що події «отримання замовлення» і «фінансові втрати» незалежні (оскільки замовлення все одно не увійде в фінансову звітність за цей квартал). Знайдіть ймовірність отримання замовлення і фінансових втрат.

г) А тепер припустимо, що ймовірність отримання замовлення і фінансових втрат становить 0,1. Чи є події «отримання замовлення» і «фінансові втрати» незалежними? З чого це випливає?

9. Ваша фірма класифікує замовлення за двома ознаками: як великі або дрібні в доларовому вираженні і як легкі або важкі щодо ваги. У попередній період 28% замовлень були великими в доларовому вираженні, 13% замовлень були важкими, а 10% замовлень були великими в доларовому вираженні і важкими.

а) Побудуйте і заповніть дерево ймовірностей для даної ситуації, провівши першу гілку для події «великий в доларовому вираженні».

б) Складіть таблицю спільних ймовірностей для даної ситуації.

в) Побудуйте діаграму Венна для даної ситуації.

г) Знайдіть ймовірність того, що деякі замовлення виявляться великими в доларовому вираженні або важкими (або і тим і іншим).

д) Знайдіть ймовірність того, що деякі замовлення виявляться великими в доларовому вираженні, але не важкими.

е) Який відсоток великих в доларовому вираженні замовлень виявляються важкими? Якою умовною ймовірністю це визначається?

ж) Який відсоток важких замовлень є великим в доларовому вираженні? Який умовною ймовірністю це визначається?

з) Чи є події «великий в доларовому вираженні» і «важкий» несумісними? З чого це випливає?

і) Чи є події «великий в доларовому вираженні» і «важкий» незалежними? З чого це випливає?

10. При вирішенні питання про будівництво нового ресторану розглядаються дві можливості його розміщення – в південній і в північній частині міста. Реально тільки одне з цих двох місць буде доступне для забудови. Якщо ресторан буде побудований в північній частині, ймовірність його успішного функціонування протягом першого року дорівнює 90%. Якщо ж побудувати ресторан в південній частині, ймовірність успішної роботи в перший рік становитиме лише 65%. Оцінка ймовірності того, що ресторан можна буде побудувати в північній частині, дорівнює 40%.

а) Побудуйте дерево ймовірностей для даної ситуації, провівши першу гілку для події «розміщення».

б) Знайдіть ймовірність того, що робота ресторану в перший рік буде успішною.

в) Знайдіть ймовірність того, що ресторан буде побудований в південній частині міста і його робота буде успішною.

г) Знайдіть ймовірність того, що ресторан буде побудований в південній частині міста за умови, що його робота буде успішною.

д) Знайдіть ймовірність відсутності успіху в роботі ресторану за умови того, що він побудований в північній частині міста.

11. Наступний рік очікується вдалим з ймовірністю 0,70. За умови того, що рік вдалий, з ймовірністю 0,90 очікується виплата дивідендів. Однак, якщо рік виявиться невдалим, виплата дивідендів відбудеться з ймовірністю 0,20.

а) Побудуйте дерево ймовірностей для даного випадку, вибравши в якості першої гілки найбільш слушну подію.

б) Знайдіть ймовірність того, що рік вдалий і дивіденди виплачуються.

в) Знайдіть ймовірність того, що дивіденди виплачуються.

г) Знайдіть умовну ймовірність того, що рік вдалий за умови, що дивіденди виплачуються.

12. Фірма розглядає питання про випуск нової зубної пасти. Під час обговорення стратегії зроблено висновок про те, що маркетингове дослідження буде вдалим з ймовірністю 0,65. Досягнуто також згоду з питання про те, що ймовірність успішного випуску товару на ринок становить 0,40. За умови вдалого маркетингового дослідження, ймовірність успішного випуску товару на ринок дорівнює 0,55.

а) Побудуйте дерево ймовірностей для даної ситуації.

б) Знайдіть ймовірність того, що маркетингове дослідження виявляється вдалим і випуск товару на ринок також виявляється успішним.

в) За умови успішного випуску товару на ринок знайдіть умовну ймовірність того, що маркетингове дослідження дало сприятливий результат.

г) Знайдіть умовну ймовірність того, що випуск товару на ринок виявляється успішним за умови відсутності успіху в маркетинговому дослідженні.

д) Чи є дві події, «успішне маркетингове дослідження» і «успішний випуск товару на ринок», незалежними? З чого це випливає?

13. Магазин зацікавлений у поглибленні знань про моделі поведінки своїх покупців і про їх зв'язки з частотою відвідувань магазину. Ймовірність того, що відвідування магазину завершиться покупкою, становить 0,35. Ймовірність того, що покупець був в цьому магазині протягом попереднього місяця, дорівнює 0,20. З тих, хто нічого не купив, в останній місяць відвідували магазин 12%.

а) Побудуйте дерево ймовірностей для даної ситуації.

б) Знайдіть умовну ймовірність того, що клієнт зробить покупку за умови, що він був в магазині протягом минулого місяця.

в) Який відсоток покупців часто відвідують магазин і роблять покупки, якщо цю категорію покупців складають ті, хто здійснює покупку і був в магазині протягом минулого місяця?

14. Уявіть собі, що ви – керівник групи з аналізу проблем контролю якості. Припустимо, що ймовірність дефекту форми виробу становить 0,03, ймовірність дефекту фарбування дорівнює 0,06 і ці події незалежні.

а) Знайдіть ймовірність наявності у виробі дефекту форми і дефекту фарбування.

б) Знайдіть ймовірність наявності у виробі дефекту форми або дефекту фарбування.

в) Знайдіть ймовірність того, що виріб не має дефектів (тобто обидва ці дефекту відсутні).

15. Для типових відвідувачів даної торгової точки ймовірність покупки бензину становить 0,23, ймовірність покупки бакалійних товарів дорівнює 0,76, а умовна ймовірність покупки бакалійних товарів за умови покупки бензину дорівнює 0,85.

а) Знайдіть ймовірність покупки типовим відвідувачем і бензину, і бакалійних товарів.

б) Знайдіть ймовірність того, що типовий відвідувач робить покупку або бензину, або бакалійних товарів.

в) Знайдіть умовну ймовірність покупки бензину за умови покупки бакалійних товарів.

г) Знайдіть умовну ймовірність покупки бакалійних товарів за умови, що бензин не купується.

д) Чи є ці події (купівля бензину, покупка бакалійних товарів) несумісними?

е) Чи є ці дві події незалежними?

16. Вам повідомили гарні новини: дослідний зразок нового товару випущений з випередженням графіку, і його функціональні якості вище, ніж очікувалося. Чи слід очікувати, що «умовна ймовірність того, що цей товар буде мати успіх в разі хороших новин», виявиться вище, менше або буде дорівнювати безумовній ймовірності успіху?

17. Ваша компанія розсилає заявки на участь в конкурсах для виконання різних проектів. У тих випадках, коли ви зацікавлені виграти конкурс (30% всіх заявок) необхідна велика робота з підготовки пропозицій; в інших випадках можна обмежитися швидкими розрахунками і надіслати заявку, навіть якщо ви вважаєте, що у цій заявки ймовірність виграти дуже мала. Якщо в розробку заявки вкладається багато зусиль, існує ймовірність 80%, що в цьому випадку вдасться укласти контракт на виконання проекту. При подачі на розгляд результатів швидких розрахунків умовна ймовірність прийняття заявки становить лише 10%.

- а) Побудуйте дерево ймовірностей для даної ситуації.
- б) Чому дорівнює ймовірність того, що вдасться домогтися укладення контракту?
- в) Якщо вдалося укласти контракт, чому дорівнює умовна ймовірність того, що в заявці було вкладено багато праці?
- г) Якщо укласти контракт не вдалося, чому дорівнює умовна ймовірність того, що в заявці було вкладено багато праці?

18. В деякій фірмі 35% працівників – штатні наукові співробітники, 26% – керівники, а 9,1% відносяться і до тих і до інших. Чи можна вважати події «штатний науковий співробітник» і «керівний працівник» незалежними?

19. Відділ маркетингу деякої фірми провів дослідження потенційних споживачів і знайшов, що (1) 27% з них читають торгове видання Industrial Chemistry, (2) 18% купували товари цієї фірми і (3) 63% тих, хто читає Industrial Chemistry, ніколи не купували товари цієї фірми.

- а) Побудуйте дерево ймовірностей для даної ситуації.
- б) Який відсоток потенційних споживачів не читають Industrial Chemistry і не купували товари даної фірми? (Ця група відображає можливості розширення діяльності фірми в майбутньому.)
- в) Знайдіть умовну ймовірність того, що деякий споживач читає Industrial Chemistry за умови, що він купував товари цієї фірми. (Це показник поширеності публікацій серед споживачів товарів фірми.)

20. На основі аналізу даних за минулий рік було встановлено, що 40% відвідувачів вашого магазину не були в ньому раніше. У той час як деякі прийшли просто подивитися, 30% відвідувачів щось купили. Однак серед тих, хто в магазині раніше не був, покупки здійснили лише 20%. Ви хочете використовувати ці величини як ймовірності для презентації того, що відбувається при кожному окремому відвідуванні магазину.

а) Які типи ймовірностей тут вказані – з точки зору того, яким є їх джерело?

б) Побудуйте дерево ймовірностей для даної ситуації.

в) Знайдіть ймовірність того, що деякий відвідувач вже відвідував магазин раніше і зробить покупку.

г) Чому дорівнює ймовірність того, що відвідувач вже відвідував магазин за умови, що в ці відвідини він покупки не зробив?

21. Співробітник фірми, що відповідає на телефонні дзвінки, отримує багато звернень з різних питань. У 75% випадків лише запитується інформація, в той час як 15% дзвінків пов'язані з реальними замовленнями. Крім того, в 10% звернень запитується інформація і робиться замовлення.

а) Чому дорівнює умовна ймовірність того, що деякий дзвінок призводить до отримання замовлення, якщо в цьому ж дзвінку ще й запитується інформація? (Ці дані дають можливість оцінити, наскільки важлива для бізнесу обробка запитів на отримання інформації.)

б) Чому дорівнює умовна ймовірність того, що деякий дзвінок не пов'язано зі зверненням за інформацією, за умови, що в результаті робиться замовлення? (Ці дані дозволяють оцінити частку замовлень, які було «легко» отримати.)

в) Чому дорівнює ймовірність того, що в результаті звернення робиться замовлення і не запитується інформація? Дайте інтерпретацію.

г) Чому відповіді на питання пунктів «б» і «в» розрізняються?

д) Чи є дві події, «запрошення інформація» і «замовлено», незалежними? З чого це випливає?

22. Ви подали заявку на створення великої комунікаційної мережі. У відповідності з доступною інформацією існує ймовірність в 35%, що перевага буде віддана заявками конкурентів. Якщо це станеться, ви вважаєте, що все одно з ймовірністю 10% ви зможете укласти контракт, знайшовши для цього істотну аргументацію. Однак в разі, якщо перевага буде віддана вашій заявці, існує ймовірність в 5%, що ви втратите контракт в результаті дій конкурентів.

- а) Побудуйте дерево ймовірностей для даної ситуації.
- б) Знайдіть ймовірність того, що контракт вдасться укласти.
- в) Знайдіть ймовірність того, що перевага буде віддана вашій заявці і ви зможете укласти контракт.
- г) Визначте умовну ймовірність того, що перевага буде віддана вашій заявці за умови, що ви укладете контракт.

д) Чи є події «вам не вдалося укласти контракт» і «перевагу віддано вашій заявці» несумісними? Чому так або чому ні?

23. Ймовірність успішного виконання деякого проекту в Дніпрі дорівнює 0,6, ймовірність успішного виконання цього проекту в Запоріжжі складає 0,7, а ймовірність того, що даний проект буде успішним на обох ринках, дорівнює 0,55. Знайдіть умовну ймовірність того, що проект буде успішно виконано в Запоріжжі за умови, що він успішно виконаний в Дніпрі.

24. Проект, пов'язаний з кавою еспресо, буде виконуватися успішно з ймовірністю 0,80. Ви вважаєте, що за умови успішного виконання цього проекту, ймовірність успішного виконання проекту, пов'язаного з трав'яним чаєм, становить 0,70. Однак якщо проект роботи з кавою не буде успішним, проект по трав'яному чаю піде добре з ймовірністю всього лише 25%.

- а) Побудуйте дерево ймовірностей для даної ситуації.
- б) Знайдіть ймовірність успішного виконання проекту роботи з трав'яним чаєм.
- в) Знайдіть ймовірність успішного виконання обох проектів.

г) Знайдіть умовну ймовірність успішного виконання проекту роботи з кавою за умови успішного виконання проекту по чаю. Порівняйте отримане значення з безумовною ймовірністю для цієї ж події і поясніть результат.

25. Фірма відстежує реакцію людей, які отримали каталог по пошті. Встановлено, що 4% тих, хто отримав каталог, замовили шапочку і 6% замовили рукавиці. За умови замовлення шапочки, 55% замовили ще й рукавиці.

- а) Який відсоток тих, хто отримав каталог, замовили обидва предмети?
- б) Який відсоток людей, які отримали каталог і не замовили нічого?
- в) Чому дорівнює відсоток серед тих, отримав каталог, тих, хто відмовився від шапочки, але замовив рукавиці?

26. 24% ваших клієнтів мають високий дохід, 17% гарну освіту. Крім того, 12% мають високий дохід і гарну освіту. Який відсоток замовників, що мають гарну освіту, має високий дохід? Які висновки можна зробити з отриманої інформації щодо маркетингових зусиль, спрямованих зараз на людей з гарною освітою, незважаючи на те, що ви вважали б за краще орієнтуватися на людей з високим доходом?

27. Виробнича лінія оснащена автоматичним сканером для виявлення дефектів. В останній партії товару 2% виробів мали дефекти. Якщо виріб має дефект, то сканер визначає це виріб як дефектний з імовірністю 90%. Для виробів, які не мають дефекту, сканер визначає їх як дійсно бездефектні з імовірністю 90%. Знайдіть умовну ймовірність того, що виріб дійсно має дефект, якщо сканер вказав на наявність в ньому дефекту.

28. Встановлено, що 2,1% всіх компакт-дисків, що випускаються фабрикою, мають дефекти, обумовлені використовуваними матеріалами, а 1,3% – дефекти, пов'язані з помилками людей. У припущенні незалежності цих подій знайдіть ймовірність того, що компакт-диск має щонайменше один з таких дефектів.

29. Ви вважаєте, що графік робіт можна виконати за умови, що вчасно вдасться прийняти на роботу нового менеджера, однак, незважаючи на це,

ситуація залишається ризикованою. На вашу думку, ймовірність своєчасно найняти нового менеджера дорівнює 70%. Якщо менеджер буде прийнятий на роботу вчасно, ймовірність успіху роботи становить 80%. Якщо ж нового менеджера вчасно знайти не вдасться, ймовірність успіху роботи становить лише 40%. Знайдіть ймовірність успішного виконання графіку робіт.

30. Продукція, що виходить з виробничої лінії, містить 5% дефектних деталей, які бажано виявити до відвантаження. Швидкий і нескладний у витратах метод перевірки показав, що дефект мають 8% деталей. Відомо, що з цих деталей дійсно дефектними є 50%.

- а) Побудуйте дерево ймовірностей для цієї ситуації.
- б) Знайдіть ймовірність того, що дефектна деталь дійсно буде виявлена (тобто умовну ймовірність того, що деталь визначається як дефектна за умови, що вона в дійсності має дефект).
- в) Знайдіть ймовірність того, що деталь має дефект або визначається при перевірці як дефектна.
- г) Чи є події «деталь має дефект» і «деталь визначається як дефектна» незалежними? З чого це випливає?
- д) Чи може метод перевірки виявитися корисним в разі незалежності подій «деталь має дефект» і «деталь визначається як дефектна»? Поясніть свою відповідь.

31. Ймовірність отримання патенту дорівнює 0,6. Якщо ви отримаєте патент, умовна ймовірність отримання доходу від нього складе 0,9. Однак якщо патент не буде отримано, умовна ймовірність отримання доходу становить лише 0,3. Знайдіть ймовірність отримання доходу.

32. Ви берете участь у телевізійному шоу та боретеся за отримання призу, захищеного за однією з п'яти дверей. Є тільки один приз, і він захищений за однією з цих дверей, обраної випадково. Після того як ви зробили свій вибір, організатори шоу свідомо відкривають три двері (за винятком тієї, яку ви обрали), за якими немає призу. У вас є можливість змінити свій первісний вибір і вибрати інші невідкриті двері.

- а) Чому дорівнює ймовірність отримання призу, якщо змінити вибір?
- б) Чому дорівнює ймовірність отримання призу, якщо вибір не міняти?

33. Розглянемо гру в казино, в якій відвідувачі виграють з ймовірністю 0,40. Відомо, що вчора тут грали 42 652 людини, причому виграли з них 17 122.

- а) Знайдіть відносну частоту виграшу і порівняйте її з імовірністю.
- б) Як закон великих чисел дозволяє власнику казино, в якому грає дуже багато людей, в значній мірі уникнути пов'язаної з азартною грою невизначеності?
- в) Чи допомагає закон великих чисел людині, яка зіграє один або два рази, зменшити невизначеність? Чому так або чому ні?

34. Ваша нова фірма випускає на ринок два види товарів: причіп до велосипеда і дитячу коляску. Ваша суб'єктивна оцінка ймовірності того, що ці два товари будуть мати успіх на ринку, становить відповідно 0,85 і 0,70. Якщо причіп буде мати успіх, у вас з'явиться можливість просувати на ринок коляску, пропонуючи її покупцям причепа; в зв'язку з цим ви очікуєте, що в разі успішної роботи на ринку з причепами, робота з коляскою буде успішною з ймовірністю 0,80.

- а) Побудуйте дерево ймовірностей для цієї ситуації.
- б) Знайдіть ймовірність того, що робота з обома цими видами товарів буде успішною.
- в) Знайдіть ймовірність того, що успіх не буде досягнуто ні для одного з цих двох товарів.
- г) Знайдіть ймовірність того, що торгівля причепами буде успішною, а колясками – ні.
- д) Для виживання вашої фірми необхідно, щоб успішною виявилася робота хоча б з одним з цих видів товарів. Знайдіть ймовірність виживання фірми.

35. Коли Палата представників підготувала до виходу в світ відеозапис показань великому журі Президента Клінтона, його рейтинг схвалення був

таким: 36% схвалювали його як особистість, 63% схвалювали його як президента, 30% схвалювали його як президента, але не як особистість. Знайдіть відсоток людей, які схвалювали його як особистість, але не як президента. Побудуйте відповідну даному випадку діаграму Венна.

36. Зверніться до бази даних найманих працівників, наведеної в табл. 1.

Будемо вважати цю базу даних вибіркоким простором деякого випадкового експерименту, в якому випадковим чином обирається працівник. Таким чином, один працівник представляє один результат і всі можливі результати мають однакову ймовірність.

- а) Знайдіть ймовірність того, що буде обрана жінка.
- б) Знайдіть ймовірність того, що зарплата працівника перевищує \$35 000.
- в) Знайдіть ймовірність того, що працівник має рівень підготовки В.
- г) Знайдіть ймовірність того, що зарплата перевищує \$35 000 і працівник має рівень підготовки В.
- д) Знайдіть ймовірність того, що зарплата працівника перевищує \$35 000 за умови, що працівник має рівень підготовки В.
- е) Чи є подія «зарплата вище \$35 000» незалежною від події «рівень підготовки В»? З чого це випливає?
- ж) Знайдіть ймовірність того, що заробітна плата працівника перевищує \$35 000 за умови, що працівник має рівень підготовки С.

37. Знову, як і в попередній задачі, будемо розглядати базу даних працівників в якості вибіркового простору (табл. 1). Розглянемо дві події: «великий досвід роботи (шість років або більше)» і «працівник – жінка».

- а) Знайдіть ймовірності цих двох подій.
- б) Знайдіть ймовірність їх перетину. Про що свідчить отриманий результат?
- в) Побудуйте дерево ймовірностей для цих двох подій, вибравши в якості першої гілки «працівник – жінка».

г) Знайдіть умовну ймовірність наявності великого досвіду роботи за умови, що працівник – жінка.

д) Знайдіть умовну ймовірність того, що працівник – жінка, за умови наявності великого досвіду роботи.

е) Знайдіть ймовірність того, що працівник – чоловік, який не має великого досвіду роботи.

ж) Чи є події «працівник – жінка» і «має великий досвід роботи» незалежними? З чого це випливає?

з) Чи є події «працівник – жінка» і «має великий досвід роботи» несумісними? З чого це випливає?

38. Знову вважаємо базу даних з табл. 1 вибіркоvim простором.

а) Чи є події «рівень підготовки А» і «рівень підготовки В» незалежними? З чого це випливає?

б) Чи є події «рівень підготовки А» і «рівень підготовки В» несумісними? З чого це випливає?

Таблиця 1. База даних працівників

Номер співробітника ¹	Заробітна плата за рік (\$)	Стать	Вік (Років)	Досвід (Років)	Рівень підготовки ²
1	\$ 32 368,00	Жіноча	42	3	В
2	\$ 53 174,00	Чоловіча	54	10	В
3	\$ 52 722,00	Чоловіча	47	10	А
4	\$ 53 423,00	Чоловіча	47	1	В
5	\$ 50 602,00	Чоловіча	44	5	В
6	\$ 49 033,00	Чоловіча	42	10	А
7	\$ 24 395,00	Чоловіча	30	5	А
8	\$ 24 395,00	Жіноча	52	6	А
9	\$ 43 124,00	Чоловіча	48	8	А
10	\$ 23 975,00	Жіноча	58	4	А
11	\$ 53 174,00	Чоловіча	46	4	С
12	\$ 58 515,00	Чоловіча	36	8	С
13	\$ 56 294,00	Чоловіча	49	10	В
14	\$ 49 033,00	Жіноча	55	10	В

¹ Ці числа вказані з єдиною метою – надати кожному працівнику свій унікальний номер.

² Періодично і в добровільному порядку працівнику пропонують пройти курс підготовки (це не є обов'язковою вимогою). Працівники, що не пройшли підготовку, отримують кваліфікацію «А», після проходження одного курсу працівник отримує кваліфікацію «В», після другого і кінцевого курсу – кваліфікацію «С».

15	\$ 44 884,00	Чоловіча	41	1	A
16	\$ 53 429,00	Жіноча	52	5	B
17	\$ 46 574,00	Чоловіча	57	8	A
18	\$ 58 968,00	Жіноча	61	10	B
19	\$ 53 174,00	Чоловіча	50	5	A
20	\$ 53 627,00	Чоловіча	47	10	B
21	\$ 49 033,00	Чоловіча	54	5	B
22	\$ 54 981,00	Чоловіча	47	7	A
23	\$ 6 253,00	Чоловіча	50	10	B
24	\$ 27 525,00	Жіноча	38	3	A
25	\$ 24 395,00	Чоловіча	31	5	A
26	\$ 56 884,00	Чоловіча	47	10	A
27	\$ 52 111,00	Чоловіча	56	5	A
28	\$ 44 183,00	Жіноча	38	5	B
29	\$ 24 967,00	Жіноча	55	6	A
30	\$ 35 423,00	Жіноча	47	4	A
31	\$ 41 188,00	Жіноча	35	2	B
32	\$ 27 525,00	Жіноча	35	3	A
33	\$ 35 018,00	Чоловіча	39	1	A
34	\$ 44 183,00	Чоловіча	41	2	A
35	\$ 35 423,00	Чоловіча	44	1	A
36	\$ 49 033,00	Чоловіча	53	8	A
37	\$ 40 741,00	Чоловіча	47	2	A
38	\$ 49 033,00	Чоловіча	42	10	A
39	\$ 56 294,00	Жіноча	44	6	C
40	\$ 4 718,00	Жіноча	45	5	C
41	\$ 46 574,00	Чоловіча	56	8	A
42	\$ 52 722,00	Чоловіча	38	8	C
43	\$ 51 237,00	Чоловіча	58	2	B
44	\$ 53 627,00	Чоловіча	52	8	A
45	\$ 53 174,00	Чоловіча	54	10	A
46	\$ 56 294,00	Чоловіча	49	10	B
47	\$ 49 033,00	Жіноча	53	10	B
48	\$ 49 033,00	Чоловіча	43	9	A
49	\$ 55 549,00	Чоловіча	35	8	C
50	\$ 51 237,00	Чоловіча	56	1	C
51	\$ 352,00	Жіноча	38	1	B
52	\$ 50 175,00	Жіноча	42	5	A
53	\$ 24 352,00	Жіноча	35	1	A
54	\$ 27 525,00	Жіноча	40	3	A
55	\$ 29 606,00	Жіноча	34	4	B
56	\$ 24 352,00	Жіноча	35	1	A
57	\$ 4 718,00	Жіноча	45	5	B
58	\$ 49 033,00	Чоловіча	54	10	A
59	\$ 53 174,00	Чоловіча	47	10	A
60	\$ 53 429,00	Жіноча	45	7	B

61	\$ 53 627,00	Чоловіча	47	10	A
62	\$ 26 491,00	Жіноча	46	7	A
63	\$ 42 961,00	Чоловіча	36	3	B
64	\$ 53 174,00	Чоловіча	45	5	A
65	\$ 37 292,00	Чоловіча	46	0	A
66	\$ 37 292,00	Чоловіча	47	1	A
67	\$ 41 188,00	Жіноча	34	3	B
68	\$ 57 242,00	Жіноча	45	7	C
69	\$ 53 429,00	Жіноча	44	6	C
70	\$ 53 174,00	Чоловіча	50	10	B
71	\$ 44 138,00	Жіноча	38	2	B

Проект

Виберіть деяку пов'язану з вашими професійними інтересами завдання, яке вимагає прийняття рішення із залученням в розгляд двох випадкових подій.

- а) Виберіть розумні вихідні значення для трьох величин ймовірностей.
- б) Побудуйте дерево ймовірностей.
- в) Виділіть дві безумовні і дві умовні ймовірності, що мають відношення до вашої задачі, і надайте їх інтерпретацію.
- г) Опишіть (в одному абзаці), що ви дізналися про прийняття рішень в результаті виконання цієї роботи.

Ситуація для аналізу

Детективна історія: хто ж все-таки відповідальний за збільшення кількості дефектів останнім часом?

Важкий випадок. Відсоток дефектної продукції останнім часом різко зріс, і на вас, з метою виправлення ситуації, покладено завдання з виявлення проблеми. Двоє з трьох відповідальних за роботу виробничої лінії менеджерів (Джонс, Уоллес і Ландуел) до вас вже заходили (як і деякі з робітників). Розповіли вони цікаві речі.

Хтось звинувачує у всьому Джонса, використовуючи слова «безвідповідальний» і «все ще вивчає ази» і приводячи в підтвердження своїх

слів приклади ведення робіт. Дещо з розказаного – явний наслідок конкуренції між співробітниками, і це, безумовно, необхідно враховувати, однак питання все ж варто розглянути. Джонс же посилається на те, що відсоток дефектів виробництва вище не в його зміну і стверджує, що фактично в Уоллеса вихід бракованої продукції виявляється значно вище. Свої слова Джонс підкріплює такими даними.

	Відсоток дефектної продукції
Уоллес	14,35
Джонс	7,84

Незабаром після цього з'являється Уоллес (який, як відомо, особливим тактом не відрізняється) з криками, що Джонс – (нецензурна лайка) ... і йому вірити не можна. Трохи охолонувши, Уоллес починає щось невиразно бурмотіти про те, що вищі керівники дають йому складні завдання. Однак навіть на пряме запитання про відсоток дефектних виробів чітку відповідь від нього отримати не вдається. Ваші підозри міцніють: схоже, проблема дійсно десь тут. Однак вам відомо і те, що Уоллес (якщо абстрагуватися від його манер) на гарному рахунку у технічних експертів і не слід висувати проти нього звинувачень, не розглянувши спочатку можливі пояснення і альтернативні варіанти.

У такій ситуації, природно, слід визначити і вихід дефектної продукції в зміну Ландуелла, а також результати за двома типами продукції: для споживачів всередині країни і для іноземних клієнтів (в останньому випадку специфікації повинні витримуватися значно точніше). Такі дані утворюють більш повний набір, який і представлений нижче для виробленої останнім часом продукції.

	З дефектами	Без дефектів
<i>Внутрішнє споживання</i>		
Уоллес	3	293
Ландуелл	12	307
Джонс	131	2368
<i>Експорт</i>		
Уоллес	255	1247
Ландуелл	75	359
Джонс	81	123

Питання для обговорення

1. Чи правий Джонс? А саме: чи підтверджується при використанні більш повного набору даних твердження про те, що у Джонса вихід бракованої продукції нижче за всіх? Чи вірні представлені Джонсом процентні значення в цілому (тобто для всієї продукції, як для внутрішнього споживання, так і призначеної на експорт)?

2. Чи правий Уоллес? А саме: до якої частини випущеної в його зміну продукції пред'являються підвищені вимоги? Які висновки можна зробити при порівнянні експортної продукції, випущеної в зміну Уоллеса, з експортною продукцією двох інших змін? (Примітка. Можливо, для цього буде корисно порівняти умовні ймовірності випуску продукції з дефектами і без дефектів за умови керівництва зміною певним менеджером.)

3. Уважно проаналізуйте умовні ймовірності випуску дефектної продукції в разі різних комбінацій менеджера і замовника товару. Які висновки можна зробити з цих даних?

4. Стали б ви рекомендувати Воллесу почати пошук нової роботи? Якщо ні, то які ваші пропозиції?