

Демонстрационный вариант 2022/2023. 2 этап (отборочный)

Время выполнения – 180 минут

Максимальный балл – 100

В задания 1-3 выберите 1 правильный вариант ответа

Каждое задание оценивается в 2 балла.

1. Эффективность вакцины

Как известно, Израиль является одной из лидирующих стран по темпам вакцинации. По данным на июнь 2021 г. в стране вакцинировано 60% граждан (85% взрослого населения). Однако среди заразившихся в этом же месяце (июне 2021 года), как признали власти Израиля, примерно половина была уже вакцинирована. Что можно сказать об эффективности вакцины на основании этих данных?

а. Данные не свидетельствуют об эффективности вакцины, т. к. вероятность заразиться составляет 50%, независимо от того, вакцинировался человек или нет

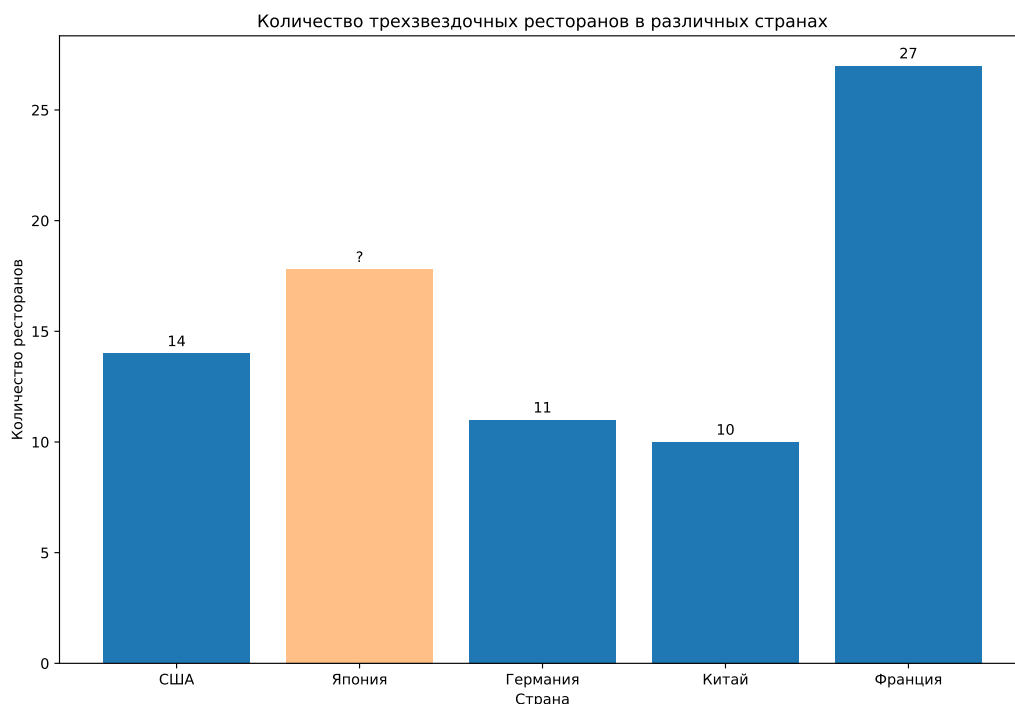
б. Данные не свидетельствуют об эффективности вакцины, т. к. среди вакцинированных есть заразившиеся

в. Данные свидетельствуют об эффективности вакцины, т. к. если бы она не работала, доля вакцинированных среди заболевших была бы равна доле вакцинированных среди всего населения страны

г. Данные свидетельствуют об эффективности вакцины, т. к. вакцинированные переносят болезнь в более легкой форме

2. Рестораны

Перед Вами диаграмма, показывающая количество ресторанов с тремя звездами Мишлен в пяти странах, лидирующих по этому показателю. Некоторые данные на диаграмме пропущены:



Высота столбца Японии на диаграмме может не отражать реальные данные.

Известно, что у рассматриваемой выборки медиана равна 14, а среднее значение числа трёхзвездочных ресторанов в трех странах с наибольшими количествами отличается от аналогичного среднего у трех стран с наименьшими количествами в

рассматриваемой выборке на 11,(3). Чему равно количество ресторанов с тремя звездами Мишлен в Японии?

- 1. 18
- 2. 23
- 3. 28
- 4. 9
- 5. Нет верного ответа
- 5. Нет верного ответа

3. Заболеваемость

Министерство здравоохранения пытается оценить тяжесть ситуации с эпидемией в стране, для этого они используют число больных, поступивших в больницу с подтвержденным диагнозом Covid-19. Какую оценку заболеваемости они могут получить с помощью такой статистики?

- а) Оценку сверху
- б) Оценку снизу
- в) Точную оценку
- г) Нельзя ответить на основе данной информации

В заданиях 4-17 выберите один или несколько правильных вариантов ответов. Каждое задание оценивается в 4 балла.

4. Школы и человеческий капитал

Вы хотите изучать влияние исторического распределения школ на текущий уровень человеческого капитала, который включает в себя образование, престижность профессии, продолжительность жизни и другие факторы. Укажите, какие из графиков способствуют поиску ответа на поставленный вопрос:

- а) Дистанция до ближайшей школы в прошлом ~ текущий уровень грамотности, по индивидам
- б) Текущее количество школ в регионе ~ текущий средний уровень образования, по регионам
- в) Категория занятости (работники ВУЗов, профессиональные рабочие, низкоквалифицированный труд и др.) ~ дистанция до ближайшей школы в прошлом, по индивидам
- г) Уровень образования по годам в изучаемом и соседнем регионе, по регионам
- д) Нет верного ответа

5. Современные технологии

Современные технологии распознавания лиц позволяют правоохранительным органам вычислять преступников на улицах. Алгоритм разделяет людей на обычных граждан и подозреваемых. Подозреваемым считается тот, чью фотографию опознал алгоритм в базе. Предположим, что алгоритм никогда не отмечает преступников как обычных граждан. Известно, что все преступники из базы сейчас находятся на территории города и их разыскивает полиция. Какое утверждение верно, если все население города попало на камеру за определенный период?

- а) Алгоритм может распознать как подозреваемых не меньше людей, чем есть в базе преступников.

- б) Алгоритм распознает столько подозреваемых, сколько в базе преступников.
- в) Алгоритм может распознать меньше подозреваемых, чем есть в базе преступников.
- г) Алгоритм распознает половину граждан как подозреваемых.
- д) Нет верного ответа

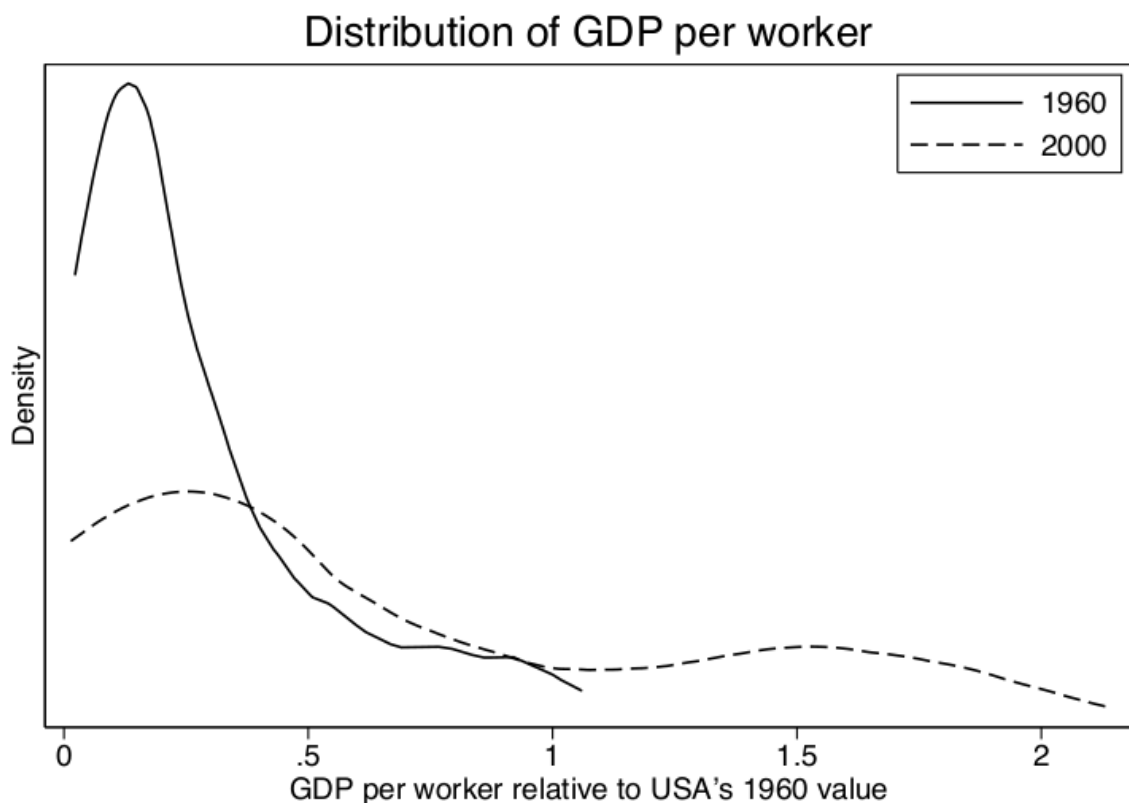
6. Рост

Группа ученых, исследующих экономический рост, посчитала за 1960 и 2000 года отношение ВВП на одного работника в разных странах к этому же показателю для США. На графике ниже представлена функция плотности данного соотношения. Какие утверждения из приведенных ниже являются верными на основе приведенного графика?

- 1. В 1960 году в большинстве стран ВВП на работника был ниже, чем в США
- 2. ВВП на работника в США не изменился за период 1960-2000гг.
- 3. С 1960 по 2000 год ВВП на работника в некоторых странах рос быстрее, чем США
- 4. В 2000 году были страны, ВВП на работника в которых превышал этот показатель для США примерно в 2 раза
- 5. Нет ни одного верного ответа

Источник: Durlauf, S. N., Johnson, P. A., & Temple, J. R. W. Growth econometrics.

Figure 1: Cross-Country Density of Output per Worker



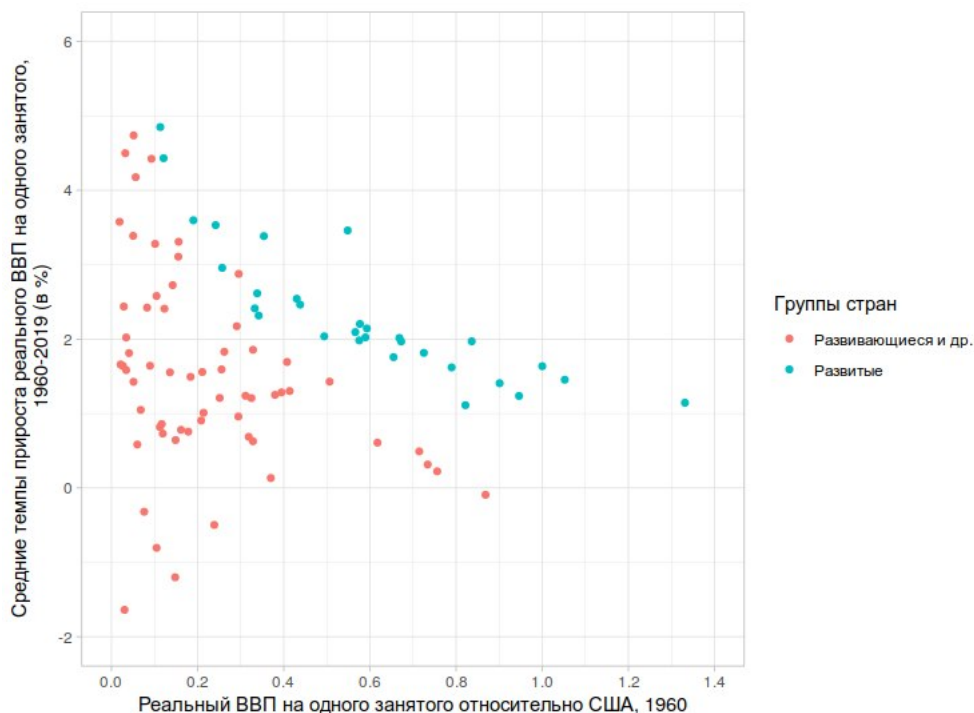
7. Конвергенция

Конвергенция в теории экономического роста – это процесс, когда страны с меньшим уровнем доходов на душу населения догоняют страны с более высокими доходами. На графике ниже представлена диаграмма взаимосвязи темпов роста в 1960-2000 годах и реального ВВП на одного работника по отношению к ВВП на одного работника в США в 1960 году. Также на графике разными цветами выделены развитые и развивающиеся страны

на основании методологии МВФ по состоянию на 2018 год (см. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/02/weodata/groups.htm>)

Какие утверждения из приведенных ниже являются верными на основании приведенного графика?

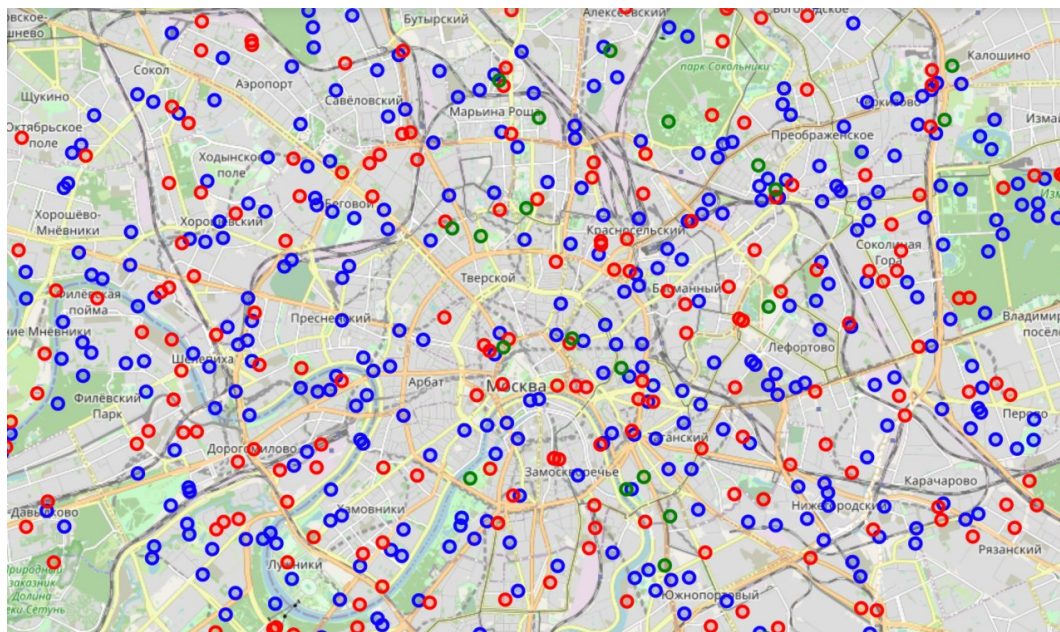
1. Наблюдается конвергенция в уровне доходов на одного работника в рассматриваемый промежуток времени, поскольку большое количество стран находятся близко друг к другу
2. В развитых странах и выпуск на работника, и темпы его роста оказываются выше, чем в развивающихся, поэтому конвергенция не наблюдается
3. В течение 40 лет выпуск на одного работника возрастает во всех странах, а значит конвергенция наблюдается
4. В большинстве стран темпы роста выпуска на одного работника ниже, чем в США, поэтому конвергенции не наблюдается
5. Нет ни одного верного утверждения



Источник: Durlauf, S. N., Johnson, P. A., & Temple, J. R. W. Growth econometrics, построение авторов

8. Пункты выдачи заказов

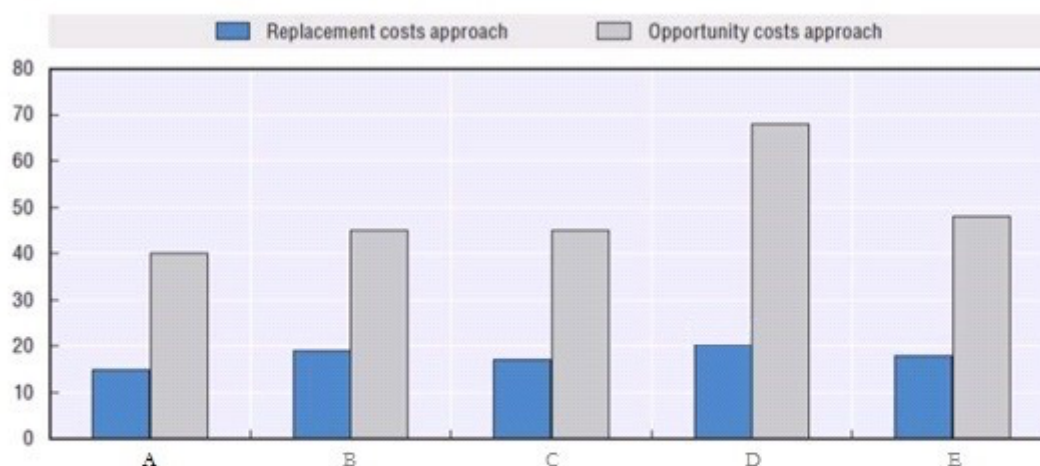
Предположим, что есть некая интернет-платформа, пункты выдачи заказов которой нанесены на карту по типам. Красные точки отображают собственные пункты выдачи заказов, синие точки отображают партнерские пункты, а зеленые – отделения почты, через которые также могут выдаваться интернет-заказы. Какие выводы на основе данной карты можно сделать?



- а) компания в основном опирается на партнерские пункты выдачи
- б) собственные пункты выдачи генерируют большую прибыль
- в) отделения Почты преобладают в отдаленных районах города
- г) человек, находящийся в любом месте на данной карте, сможет найти пункт выдачи заказов в радиусе 3 км
- д) нет ни одного верного ответа

9. Про методы подсчета ВВП

Производство нерыночных услуг домохозяйствами, в процентах от ВВП



Source: Ahmad, N. and S. Koh (2011), "Incorporating Estimates of Household Production of Non-Market Services into International Comparisons of Material Well-Being", OECD Statistics Working Papers, No. 2011/07, OECD Publishing, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/5kg3h0jgk87g-en>.

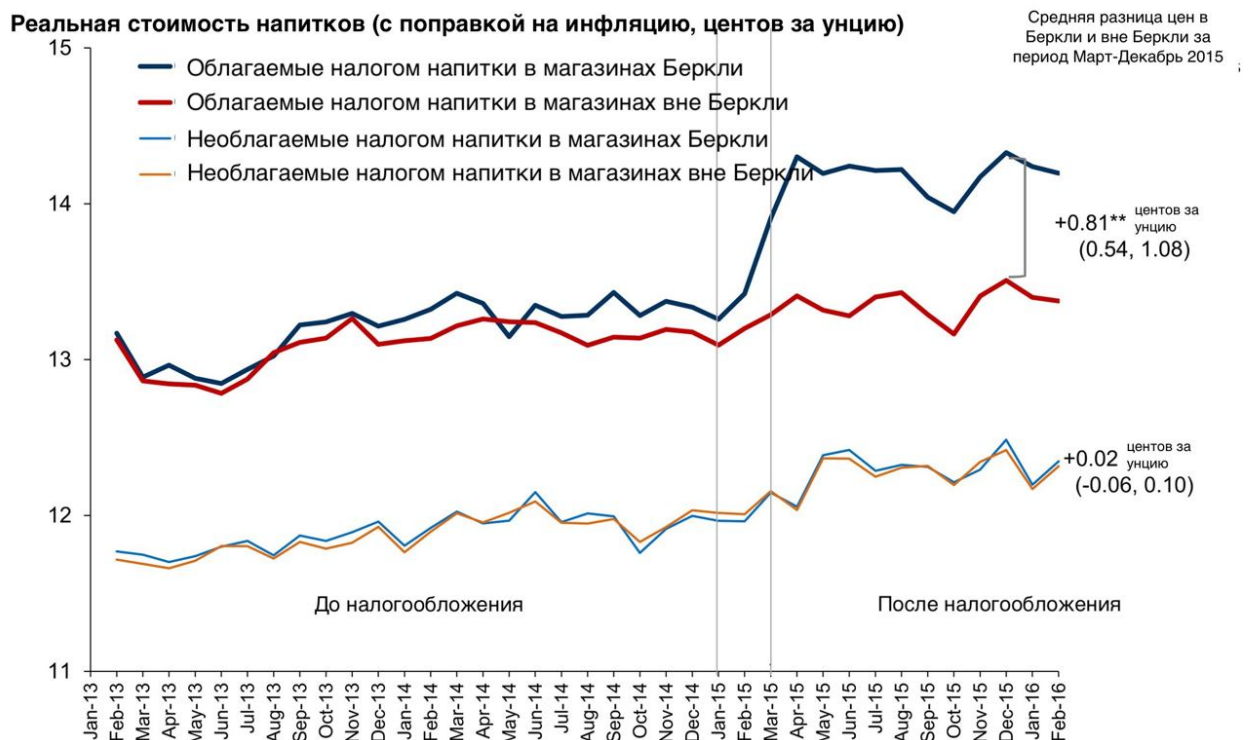
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933143768>

Экономисты часто задаются вопросом относительно учета в ВВП различных показателей, которые невозможно посчитать напрямую. Так, например, включили в ВВП проживание в собственной квартире исходя из цены аренды помещения на рынке. Еще один интересный и довольно значимый вклад в выпуск может внести работа людей на самих себя в рамках ведения своих ежедневных дел. Домохозяйка, которая сидит дома и занимается исключительно своими бытовыми заботами, по факту оказывает довольно большое

количество услуг: уборщицы, повара, няни и т.п. Экономисты предлагают два альтернативных способа оценить стоимость оказываемых услуг. Первый способ – replacement costs approach (подход на основе издержек замещения) – это оценить стоимость услуг, которые домохозяйки оказывают своему домохозяйству, исходя из рыночных цен на аналогичные услуги (то есть сложить, сколько стоит нанять няню, повара и горничную для выполнения тех же работ). Второй способ – opportunity costs approach (подход на основе альтернативных издержек) – это оценить, сколько бы в среднем женщина зарабатывала, выйдя на рынок труда. На графике ниже приведены оценки неучтенного ВВП из-за труда домохозяек для разных стран (А, В, С, D и Е). Какие выводы мы можем сделать, основываясь на данных графиках?

1. Самые большие зарплаты в стране D
2. В стране А домохозяйки оказывают сами себе меньше услуг, чем в стране Е
3. Мы ничего не можем сказать о соотношении средних зарплат горничных и средней рыночной зарплатой в других профессиях рассматриваемой страны
4. Разница между среднерыночной зарплатой и зарплатой поваров, горничных и нянь во всех странах одинаковая
5. Нет ни одного верного ответа

10. Разность разностей



Напитки, содержащие сахар, считаются вредными для здоровья, и поэтому в Беркли (в США) в начале 2015 года ввели налог на продажу этих напитков для уменьшения их потребления. Первая вертикальная линия на графике показывает момент объявления о введении налога, вторая – момент начала выплат налога продавцами. Однако, чтобы отследить чистый эффект налога, исследователи собрали данные из магазинов в соседних городах, где налог не был введен, и сравнили их с ценами на напитки в Беркли. Цены на сахар в указанный период времени не менялись. Данные представлены в виде графиков цен на напитки в Беркли и в других городах.

Какие свойства графика позволяют нам сделать вывод о воздействии налогов на цену напитков?

1. Цены на облагаемые налогом напитки до объявления о введении налога в Беркли и вне Беркли менялись примерно одинаково
2. Цены на облагаемые и необлагаемые налогом напитки в Беркли в первые месяцы после объявления о введении налога менялись по-разному
3. Цены на облагаемые налогом напитки в первые месяцы после объявления о введении налога в Беркли и вне Беркли менялись по-разному
4. Цены на облагаемые и необлагаемые налогом напитки вне Беркли в первые месяцы после объявления о введении налога менялись по-разному
5. Нет ни одного верного ответа

11. Про футбол

В представленном файле (Задача про футбол) вы можете найти информацию о футбольных матчах Английской премьер-лиги сезона 2017-2018 года. Из приведенных ниже утверждений выберите все верные.

В представленном файле (Задача про футбол) вы можете найти информацию об играх сезона 2017-2018 года. Из приведенных ниже утверждений выберите все верные.

1. В домашних матчах команды в среднем забивают меньше голов, чем в выездных матчах
2. В выездном матче больше шансов сыграть вничью, чем выиграть матч
3. Большинство матчей выигрывается в гостевых играх
4. Вариация в количестве забитых мячей в домашних матчах выше, чем в гостевых
5. Нет ни одного верного ответа

12. Про машины

Выберите все верные утверждения на основании анализа данных, предложенных вам в файле (Задача про машины).

1. Более старые автомобили продаются в среднем по более низким ценам
2. В лизинг продаются в среднем более старые автомобили
3. Более старые автомобили имеют в среднем более низкий пробег
4. Автомобили с дизельным двигателем (Diesel) продаются в среднем дешевле, чем автомобили с бензиновым двигателем (Petrol)
5. Нет ни одного верного ответа

13. Индекс человеческого развития

Индекс человеческого развития (ИЧР) — интегральный показатель, рассчитываемый ежегодно для межстранового сравнения и измерения уровня жизни, грамотности, образованности и долголетия как основных характеристик человеческого потенциала исследуемой территории. Он является стандартным инструментом при общем сравнении уровня жизни различных стран и регионов.
(Источник: Википедия)

Необходимо посчитать индексы человеческого развития (HDI) для представленных стран в файле (Задача про ИЧР)¹. Для вычисления ИЧР выполните следующие пункты:

а) Используя индикатор «Ожидаемая продолжительность жизни при рождении» (Life expectancy at birth), посчитайте Индекс здоровья по представленной формуле:

$$\text{Индекс} = \frac{\text{значение показателя} - \text{минимальное значение показателя}}{\text{максимальное значение показателя} - \text{минимальное значение показателя}}$$

¹ Настоящая методология расчета ИЧР включает в себя некоторые поправки, которые в данном задании опущены. В связи с этим результаты могут отличаться от опубликованных значений ИЧР

б) Посчитайте Индекс образования, используя два индикатора:

Средняя продолжительность обучения населения в годах и Ожидаемая продолжительность обучения населения, ещё получающего образование, в годах. Для каждого индикатора вычислите свой индекс по представленной формуле:

$$\text{Индекс} = \frac{\text{значение показателя} - \text{минимальное значение показателя}}{\text{максимальное значение показателя} - \text{минимальное значение показателя}}$$

Индекс образования будет являться средним арифметическим.

в) Посчитайте Индекс доходов, используя показатель натуральный логарифм Валового национального дохода на душу населения (GNI per capita). Для его вычисления необходимо взять натуральный логарифм значений (этот показатель уже посчитан и приведен в файле с данными, Log GNI²).

Индекс считается по формуле:

$$\text{Индекс} = \frac{\text{значение логарифма показателя} - \text{минимальное значение логарифма показателя}}{\text{максимальное значение логарифма показателя} - \text{минимальное значение логарифма показателя}}$$

г) Рассчитайте Индекс человеческого развития, вычислив геометрическое среднее по трем индексам. Округлите значения до 3 знаков после запятой и расположите страны в порядке убывания индекса.

Выберите все верные утверждения в соответствии с Вашим решением.

- Максимально значение Индекса здоровья единица
- ИЧР равен нулю в двух странах
- В Болгарии ИЧР выше, в России
- Наибольший Индекс образования в Германии
- Нет ни одного верного варианта ответа

14. Влияние завода на стоимость жилья

В этом задании будет рассмотрено влияние появления нового мусоросжигательного завода на стоимость жилья в одном из городов США. Для этого мы будем использовать данные за два года (до и после строительства завода) о домах, находящихся рядом с заводом, и домах, находящихся далеко от завода. Данные вы можете найти в файле «Задача про дома».

Единицей наблюдения является в нем является дом.

Отметим, что слухи о том, что в городе будет построен новый мусоросжигательный завод, появились после 1978 года, а строительство началось в 1981 году. Мы будем использовать данные о ценах на дома, проданные в 1978 году (период «до»), а также данные о ценах на дома, проданные в 1981 году (период «после»). Гипотеза заключается в том, что цены на дома, расположенные вблизи мусоросжигательного завода, упадут по сравнению с ценами на более удаленные дома.

Выберете, какие из представленных ответов соответствуют данным и одновременно помогают обосновать представленную гипотезу.

- Средняя цена на дома в городе снизилась в 1981 году по сравнению с 1978 годом;

² Натуральный логарифм есть обратная функция для экспоненты. Функция является монотонно возрастающей. Ее часто применяют для преобразования различных экономических переменных, которые характеризуются постоянным ростом (например, для ВВП). Для его вычисления в Excel используется функция LN()

- Средняя цена на дома, расположенные далеко от завода, выросла в 1981 году по сравнению с 1978 годом;

- В 1981 году по сравнению с 1978 годом средняя цена на дома, расположенные далеко от завода, выросла сильнее (в долл.), чем средняя цена на дома, расположенные вблизи к заводу;

- Эффект снижения средней цены на дома в связи со строительством завода составляет примерно 7 тыс.

- Нет ни одного верного ответа

15. Мода, медиана и среднее

Выберите все верные утверждения:

- 1) Медиана выборки не может быть выше среднего значения этой выборки.
- 2) У выборки может быть несколько медиан.
- 3) У выборки может быть несколько мод.
- 4) Для выборок работает правило «невозможной тройки», из которого следует, что мода, медиана и среднее значение выборки не могут быть одновременно равны друг другу.
- 5) Если в выборку {5; 1; 4; 3; 0; 1} добавить число 2, то медиана выборки не изменится

16. Анализ данных

В таблице представлено количество учеников, посмотревших лекции по анализу данных по каждой теме, и количество учеников, решивших задачи из листочков. Решать листочки можно только после просмотра лекций. Какие выводы не противоречат данным в таблице?

ТЕМЫ	Видео	Листочки
Исследовательский вопрос	388	178
Анкетирование	236	156
Статистика	218	81
Визуализация	130	83

- 1) Чем больше учеников, смотревших видео по темам, тем больше учеников, решавших листочки с задачами по ним
- 2) Видео посмотрело больше учеников, чем решило листочки
- 3) Между количеством посмотревших видео и количеством решавших листочки наблюдается положительная взаимосвязь (корреляция)
- 4) Нет верного ответа среди остальных вариантов

17. Корреляции.

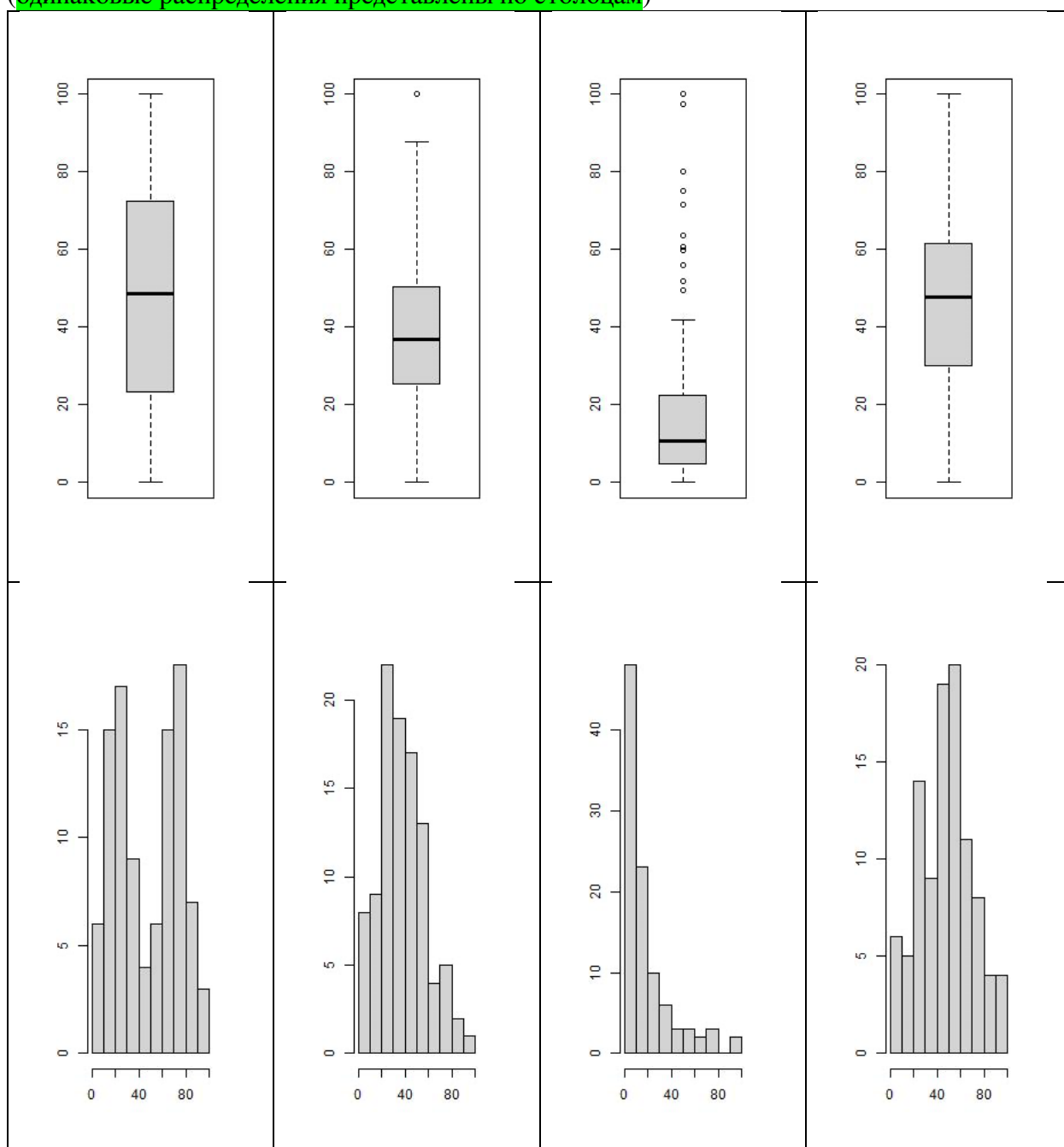
Перед вами четыре обнаруженные корреляции между парами признаков. Выберите все случаи, когда корреляция, скорее всего, возникает из-за прямой причинно-следственной связи между признаками:

- 1) Чем больше пожарных приехало на вызов, тем больше пострадавших от пожара
- 2) Чем больше количество рабочих дней в месяце, тем больше прибыль общественного транспорта
- 3) Чем больше аистов гнездится в деревне, тем больше в деревне будет детей
- 4) Чем больше электроэнергии выработано атомными электростанциями, тем больше смертей от утопления в бассейнах

18. Соотнесение графиков (задание оценивается в 8 баллов)

На представленных вам рисунках вы можете найти частотные диаграммы и графики box-plot. Соотнесите разные типы диаграмм, которые отображают один и тот же набор данных.

(одинаковые распределения представлены по столбцам)



19. Распределение студентов (задание оценивается в 12 баллов)

В файле «Задача про студентов» вам дана таблица, где есть ученики, данные про них, и курсовые проекты, которые они выбрали по приоритетам. Если анкета заполнена несколько раз, то учитывается последняя отправка. Если два студента хотят выбрать один и тот же проект, то в итоге на него будет записан студент с более высоким рейтингом.

Выберите верное распределение курсовых проектов между студентами, если для каждого нужно выбрать только один проект и на каждый проект может записаться не более одного студента.

Ответ: 1 – Современная литература, 2 – Программирование, 3 – Анализ данных, 4 – Микроэкономика, 5 – Введение в социологию, + История России

В заданиях 20-23 необходимо заполнить пропуски. Данный раздел оценивается в 18 баллов.

20. Про искажение инфляции (каждый заполненный пропуск оценивается в 1 балл)

Заполните пропущенные слова, чтобы получилось верное рассуждение на тему расчета индекса потребительских цен.

Инфляция обычно измеряется с помощью индекса потребительских цен. Для расчёта этого показателя берётся фиксированная(ый) ... (корзина / корзина товаров /набор/ ещё какой-то синоним), общая стоимость которой(ого) потом используется для расчёта индекса: цена ... (корзина / корзина товаров /набор/ ещё какой-то синоним) в текущий год сравнивается с ценой в ... (базовый) год и это изменение и интерпретируется как инфляция.

Однако, цены растут неравномерно и из-за эффекта замещения люди, выбирая между двумя очень похожими товарами (разными сортами яблок, к примеру), начинают покупать ... (больше) тех, что медленнее дорожают. В результате, фактический состав ... (корзина / корзина товаров /набор/ ещё какой-то синоним) меняется. За счёт этого уровень инфляции, посчитанный по неизменной(ому) ... (корзине), оказывается ... (выше) "настоящего" уровня инфляции.

21. Чем объясняются оценки за тест? Часть 1 (каждый заполненный пропуск оценивается в 1 балл)

В представленном файле (Задача про оценки) вы можете найти данные о характеристиках различных учеников. Далее вам предлагается заполнить пропуски в тексте ниже, чтобы получить верный текст, который начинающий аналитик представляет коллегам в качестве результатов исследования.

В своем исследовании мы задаемся вопросом о влиянии доходов семей на итоговые баллы по различным предметам. Основная гипотеза состоит в том, что (доход семьи положительно влияет на общий балл по всем предметам/ общий балл по всем предметам влияют на платежеспособность семьи ученика). Доход семьи мы будем измерять косвенным способом, для чего используем (переменную gender, потому что мужчины в среднем зарабатывают больше/ переменную test preparation course, потому что до конца курс проходит только люди из более обеспеченных семей/ переменную lunch, поскольку скидка на питание предоставляется только семьям с невысоким доходом). Проведенные нами расчеты говорят о том, что доход семьи и итоговый балл (связаны положительно/связаны отрицательно/никак не связаны). Данный результат (отвергает/не отвергает) основную поставленную гипотезу.

22. Чем объясняются оценки за тест? Часть 2 (каждый заполненный пропуск оценивается в 1 балл)

В представленном файле (Задача про оценки) вы можете найти данные о характеристиках различных учеников. В этом задании вам необходимо внести расчетные показатели, которые вы находили при ответе на предыдущий вопрос.

Средний суммарный балл по всем тестам среди более бедных семей составляет (172,97)
Средний суммарный балл по всем тестам среди более обеспеченных семей составляет (199,85).

23. Про меню (каждый заполненный пропуск оценивается в 1 балл)

В представленном файле (Задача про меню) вы можете найти информацию о различных заказах, сделанных в кафе за месяц. Вас попросили сделать небольшую аналитику по имеющимся продажам. Заполните пропуски в предложенном ниже тексте, чтобы справиться с поставленным перед вами заданием. Если ваш ответ представлен дробным числом, запишите его через запятую с округлением до 2 знаков после запятой (например, если вы получили $1/3$, то в ответе необходимо указать 0,33)

Всего за указанный период количество заказов составило (). В среднем в каждом заказе () позиции на общую сумму (). Всего за указанный период было заказано () уникальных позиций из нашего меню. Из всех видов позиций (item_name) наибольшую выручку в нашем кафе принесла ().

Ответы:

Всего за указанный период количество заказов составило (1223). В среднем в каждом заказе (2,51) позиции на общую сумму (18,77). Всего за указанный период было заказано (1365) уникальных позиций из нашего меню. Из всех видов позиций (item_name) наибольшую выручку в нашем кафе принесла (Chicken Bowl).