

1. (2 балла) Вы работаете помощником следователя в небольшом городе. Недавно вам передали ряд дел об ограблениях. Вы составили статистику по этим делам и выяснили, что в половине ограбленных домов имеется домашнее животное. Также вы знаете, что в вашем городе домашние питомцы имеются в 80% домов. Какой вывод вы можете сделать исходя из этой информации?
 - а) Преступник чаще грабит дома, в которых есть домашние животные
 - б) Преступник реже грабит дома, в которых есть домашние животные (+)
 - в) Преступник одинаково часто грабит дома, где есть домашние животные и где их нет
 - г) Предоставленной информации недостаточно, чтобы сделать любой из перечисленных выше ответов
2. (4 балла) Офлайн-магазин электроники продает телефоны и аксессуары для них. В магазине можно купить любое количество телефонов и/или аксессуаров. Известно, что за сентябрь аксессуаров (в штуках) было продано больше, чем телефонов. При этом 1% от всех товаров вернули. Выберите одно или несколько верных утверждений, которые следуют из этой информации:
 - а) В сентябре вернули не более 1% аксессуаров
 - б) В сентябре был хотя бы один покупатель, который приобрел в магазине и телефон, и аксессуар
 - в) В сентябре был хотя бы один покупатель, который приобрел в магазине телефон без аксессуара
 - г) Аксессуаров без телефонов купили больше, чем телефонов без аксессуаров
 - д) Среди других утверждений нет таких, которые следуют из приведенной в условии информации (+)
3. (2 балла) Вам стало интересно узнать, сколько читают ученики старших классов в вашей школе. Вы создали небольшой опрос и планируете свои дальнейшие действия. Для этих целей вы решили в течение недели общаться со всеми старшеклассниками, которые ходят на литературный кружок. В результате полученная вами оценка количества часов чтения, скорее всего:
 - а) Будет завышена (+)
 - б) Будет занижена
 - в) Будет близка к истинному значению
 - г) Может быть как завышена, так и занижена

4. (4 балла) В городе Монетск каждый житель является клиентом по крайней мере одного из двух банков-конкурентов: банка А или банка Б. Аналитикам банка А Пете и Свете поручили посчитать, какой процент жителей города Монетск одновременно является и клиентами банка А, и клиентами банка Б.

Петя запустил в приложении банка А опрос, доступный клиентам-жителям Монетска. Света опрашивала людей, выходящих из разных отделений банка Б в городе Монетск. И Петя, и Света задавали один и тот же вопрос: «Являетесь ли вы клиентом банка-конкурента?» (т.е. банка Б для клиентов банка А — и наоборот). Оба опроса проводились одновременно и длились неделю. В Петинем опросе приняли участие 12095 человек, из них 9434 являются, по их словам, клиентами банка Б. В опросе Светы приняли участие 2274 человека, из них 978 являются, по их словам, клиентами банка А.

В результате Петя сделал вывод, что 78% жителей является клиентами обоих банков, а Света — что таких жителей 43%. Выберите одно или несколько верных утверждений, которые следуют из этой информации:

- а) Оценка Пети ближе к истинному значению, чем оценка Светы
 - б) Оценка Светы ближе к истинному значению, чем оценка Пети
 - в) Истинное значение больше, чем оценки Светы и Пети
 - г) Истинное значение находится между оценками Светы и Пети
 - д) Недостаточно данных, чтобы сделать выводы (+)
5. (5 баллов) Некоторые пассажиры, купившие авиабилеты, не пользуются ими из-за опоздания на рейс или изменения планов. Понимая это, авиакомпании иногда специально продают больше билетов, чем есть мест в самолете, — это называется **овербукинг**.

Компания «Птичка Airlines» продала 190 билетов на рейс со 188 местами. За 15 минут до окончания регистрации трое из 190 пассажиров не зарегистрированы на рейс — Елена С., Владислав П. и Ирина К. По статистике предыдущих перелетов Елена С. придет на регистрацию с вероятностью 90%, Владислав П. — 50%, Ирина К. — 40%. Какова вероятность того, что кому-то из пришедших на регистрацию пассажиров не хватит мест? Дайте ответ в процентах. Если ответ представлен в виде дроби, округлите его до целого числа. Единицы измерения указывать не нужно.

Ответ: 65

6. (5 баллов) Компания, занимающаяся продажей и доставкой цветов, решила подарить пяти своим самым активным пользователям 8 одноразовых промокодов: 7 промокодов на скидку 15% и 1 промокод — на 25%. Каждый промокод должен быть отправлен ровно одному пользователю. При этом один пользователь может как не получить ничего, так и получить несколько промокодов. Также компания приняла решение не отправлять все 7 промокодов на 15% одному пользователю. Сколько существует способов раздать все 8 промокодов? В ответе единицы измерения указывать не нужно.

Примечание: Промокоды на 15% считайте одинаковыми: формально это разный набор букв и цифр, но важен именно эффект промокода, а не уникальное сочетание символов.

Ответ: 1625

7. (5 баллов) Лена работает маркетологом в банке. Один из продуктов банка — платная подписка, дающая различные бонусы клиенту. Лена решила прорекламировать подписку клиентам без подписки, которые больше всего похожи на клиентов с подпиской. Для этого она случайным образом выбрала группу А из 1000 клиентов с подпиской и группу В из 100 000 клиентов без подписки. Далее Лена рассчитала значения 8 параметров для каждого из клиентов в каждой из групп: возраст, доход в рублях в месяц и т.д. Все параметры — целые неотрицательные числа. Оказалось, что не существует двух клиентов из выбранных 101 000 с полностью совпадающим набором значений этих 8 параметров.

Дальше Лена объединила выборки А и В и произвела стандартизацию значений каждого из 8 параметров для всех 101 000 клиентов по формуле:

$$x_{new} = \frac{x - m}{\sqrt{D}}$$

Здесь x — значение параметра, m — среднее арифметическое значений параметра, D — дисперсия значений параметра, а x_{new} — стандартизированное значение параметра.

Так Лена получила для каждого клиента X из группы А значения стандартизированных 8 параметров $x_{1'}, x_{2'}, \dots, x_{8'}$, а для каждого клиента Y из группы В — значения $y_1, y_2, \dots, y_8$. Наконец, для каждого клиента X из группы А Лена решила найти «наиболее похожего» клиента Y из группы В. «Наиболее похожий» на X клиент из группы В — такой, для которого принимает наименьшее значение (среди всех клиентов в группе В с их набором $y_1, y_2, \dots, y_8$) сумма:

$$S = |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2| + \dots + |x_8 - y_8|$$

Выберите одно или несколько верных утверждений:

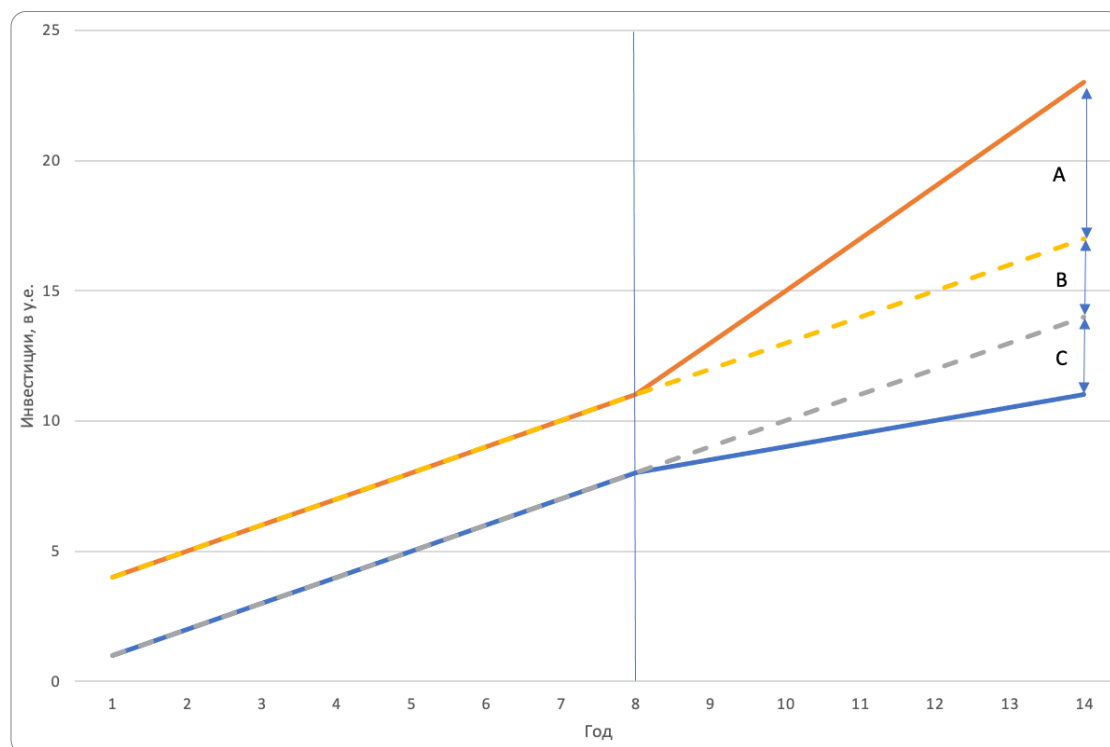
- а) Один и тот же клиент из группы В мог оказаться «наиболее похожим» на нескольких клиентов из группы А. (+)
 - б) Все значения всех параметров из групп А и В после стандартизации будут лежать в интервале $[-1; 1]$.
 - в) Может найтись клиент из группы А, для которого сумма значений всех параметров после стандартизации окажется равна 0. (+)
 - г) Некоторые клиенты из группы В могли не оказаться «наиболее похожими» ни на кого из клиентов из группы А. (+)
 - д) Среди других утверждений нет верных.
8. (4 балла) Вы являетесь главным экономистом в одной далекой-далекой стране, где есть два очень похожих друг на друга региона — Север и Юг. В 8-й год правительство Севера решает снизить налоги на инвестиции, на Юге этого не происходит. В это же время и Север, и Юг сталкиваются с резким ужесточением требований для выдачи кредитов на инвестиции, что оказывает сдерживающий эффект на оба региона.

В 14-м году вас просят оценить эффект от снижения налогов. Собранные данные показывают, что инвестиции ведут себя, как показано на рисунке ниже. Оранжевая линия — фактическая динамика инвестиций на Севере, синяя — на Юге. Желтая

и серая пунктирные линии показывают, как вели бы себя инвестиции, если бы в 8-м году ничего не менялось.

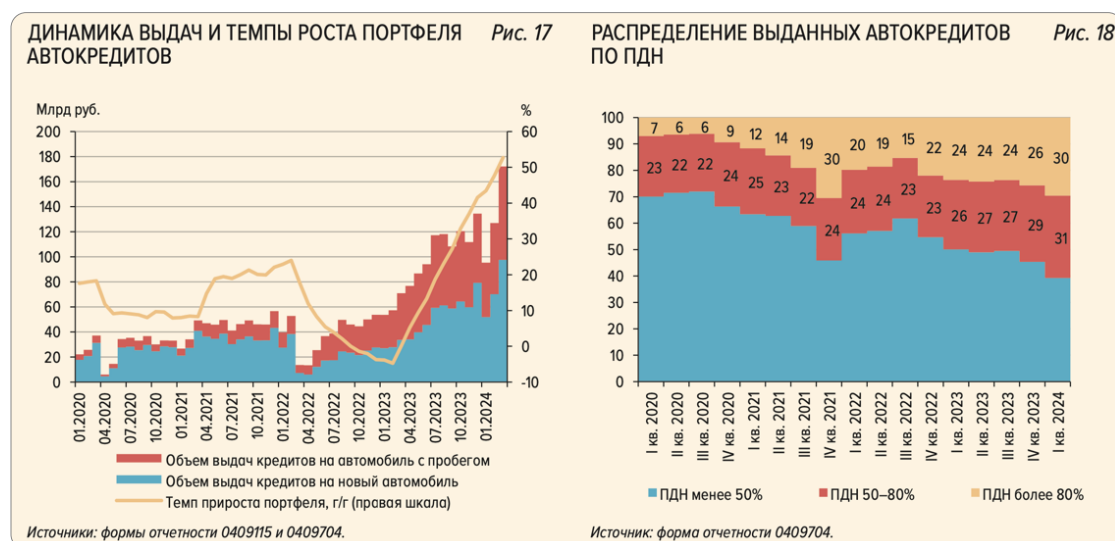
Величина отрезка А составляет 6 условных единиц (у.е.), отрезка В — 3 у.е., отрезка С — 3 у.е. Чему будет равен эффект от снижения налогов в условных единицах?

Запишите ответ в виде числа. Если ответ представлен в виде дроби, округлите его до целого. Единицы измерения указывать не нужно.



Ответ: 9

9. (5 баллов)



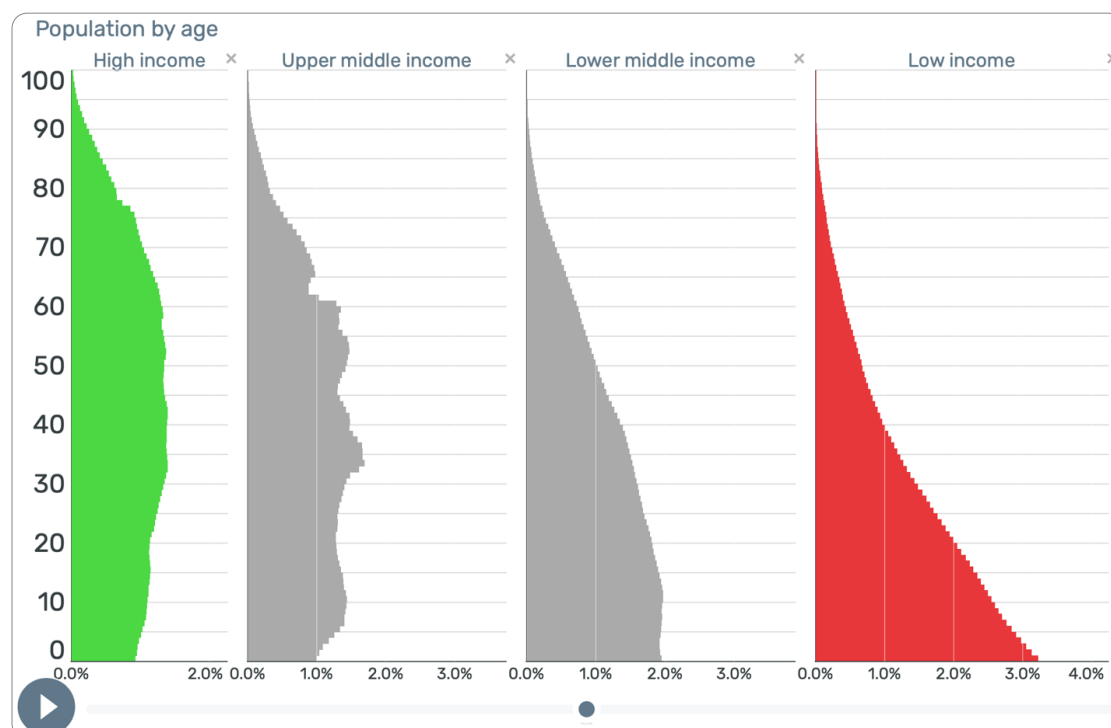
На рисунке представлены два графика из Обзора финансовой стабильности ЦБ РФ за 4-й квартал 2023 и 1-й квартал 2024 года (cbr.ru/Collection/Collection/File/49151/4_q_2023_1_q_2024.pdf).

На левом графике представлены объемы выдач кредитов на автомобили с 2020 года, а также темп прироста общего портфеля автокредитов. На правом графике представлено распределение кредитов по величине показателя долговой нагрузки (ПДН) — это отношение между суммой ежемесячных платежей человека по всем кредитам к ежемесячному доходу. Чем выше данный показатель, тем больше шанс, что заемщик не сможет вернуть взятый кредит.

Выберите одно или несколько верных утверждений, которые можно сделать на основе данных графиков

- а) В первом квартале 2023 года портфель автокредитов снижался (+)
- б) За 2022-2023 гг. рискованность выданных автокредитов выросла (+)
- в) В январе 2021 года доля кредитов, выданных на автомобили с пробегом, в общем объеме выдач была выше, чем доля этих кредитов в январе 2023-го
- г) Объем выдач кредитов на новые автомобили вырос с 2022 года (+)
- д) Среди других утверждений нет верных.

10. (5 баллов) На [графиках](#) представлены возрастные пирамиды (гистограммы, отражающие процент населения в каждой возрастной группе; в данном случае их 100 — одна группа соответствует каждому возможному значению возраста от 0 до 100) для четырех групп стран (на основе классификации Всемирного банка blogs.worldbank.org/en/opendata/new-world-bank-group-country-classifications-income-level-fy24), слева для самых богатых стран, справа — для самых бедных. Данные представлены на 2023 год.



Выберите одно или несколько верных утверждений на основе данных графиков:

- а) В самых богатых странах происходит снижение отношения числа детей до 10 лет к численности взрослых в возрасте 30-40 лет в течение последних 10 лет (+)

- б) В странах с самым высоким уровнем дохода в среднем самое молодое население
- в) В странах с высоким доходом в ближайшие годы необходимо уделить большое внимание постройке новых школ для обеспечения всех детей возможностью для обучения
- г) В странах с доходом ниже среднего люди в среднем моложе, чем в странах с низким доходом.
- д) Среди других утверждений нет верных.

11. (5 баллов) Компании часто берут кредиты в виде кредитных линий. В этом случае по договору с банком они могут в любой момент получить деньги, но только в определенных пределах. Обычно эти пределы восстанавливаются, если компания вовремя возвращает деньги. Исследования показывают, что в кризисные времена компании начинают чаще пользоваться этим видом кредитования.

Группа ученых решила выяснить, как активно российские компании использовали кредитные линии во время пандемии. Для этого они собрали данные о всех кредитах, которые компании получили в период пандемии, а также за несколько лет до этого для сравнения. Также кредиты разделили на две группы: старые кредитные линии и новые кредиты. Затем рассчитали долю кредитов первой группы в общем объеме займов. Эти доли в зависимости от финансового состояния компании (платит ли она зарплату, расплачивается ли по старым займам вовремя, получает ли прибыль и т. д.), был ли этот период пандемийным или нет, а также относится ли компания к отрасли, сильно пострадавшей от кризиса (например, туризм, общественное питание и т. д.), показали на графиках.

Рис. 3. Доля ранее одобренных кредитных линий в общем объеме займов для компаний из не подверженных пандемии отраслей, в разбивке по децилям

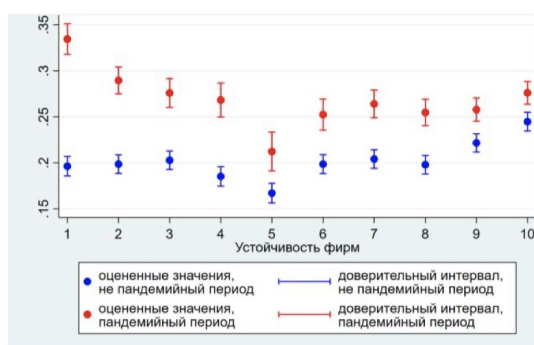
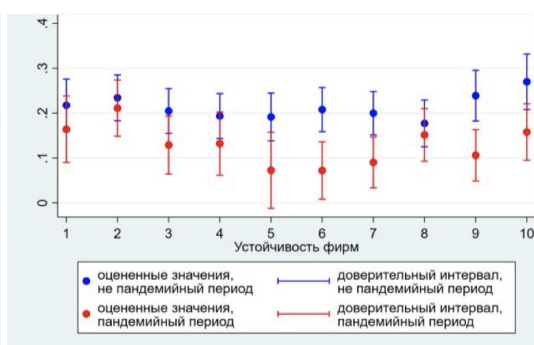


Рис. 4. Доля ранее одобренных кредитных линий в общем объеме займов для компаний из подверженных пандемии отраслей, в разбивке по децилям

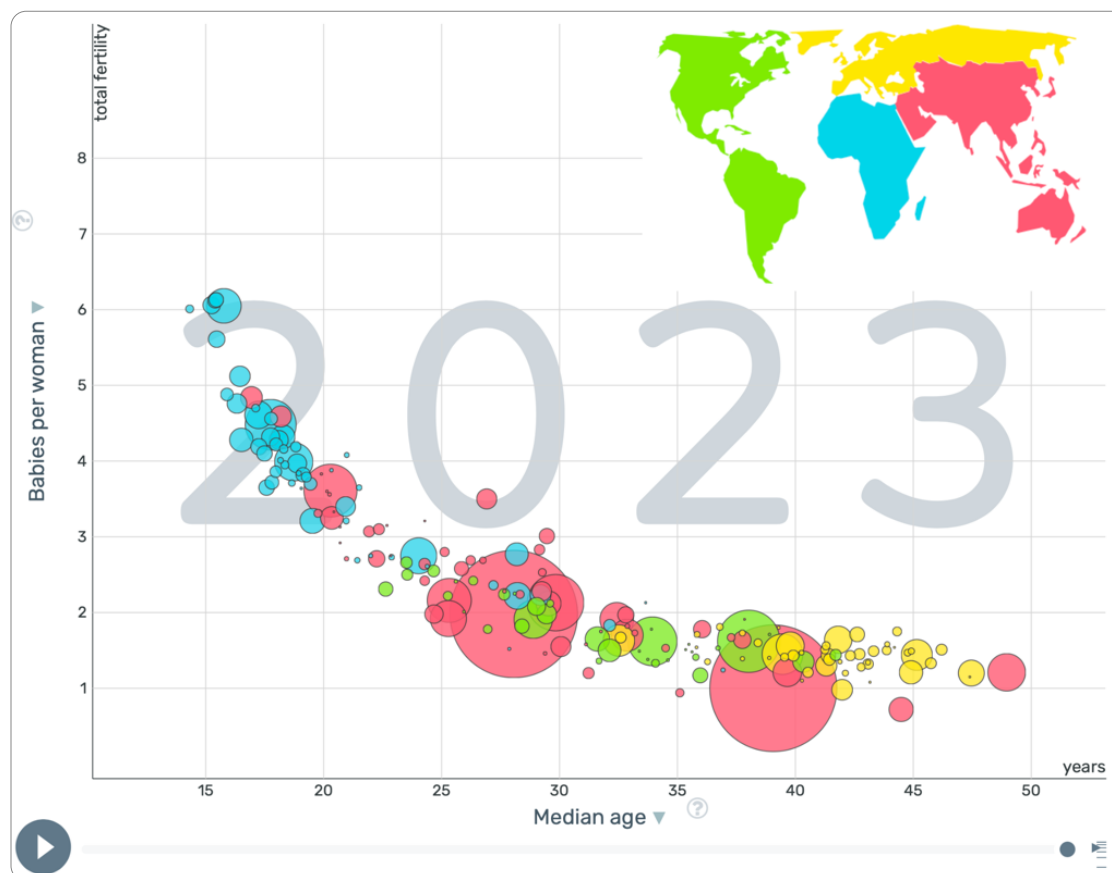


Примечание. Оценки и доверительные интервалы для доли ранее одобренных кредитных линий в общем объеме заимствований компаний. Синие точки показывают оцененные значения для допандемийного периода (2017–2019 гг.), красные точки – для периода пандемии (2020 г.). Более высокие значения переменной «Устойчивость фирм» по шкале X соответствуют более высоким оценкам вероятности дефолта заемщика (то есть по более низким финансовым показателям компании).

Выберите одно или несколько верных утверждений, которые можно сделать на основании анализа указанных графиков

Обратите внимание на подпись к графикам: чем больше показатель «Устойчивость фирм», тем хуже финансовое состояние компании.

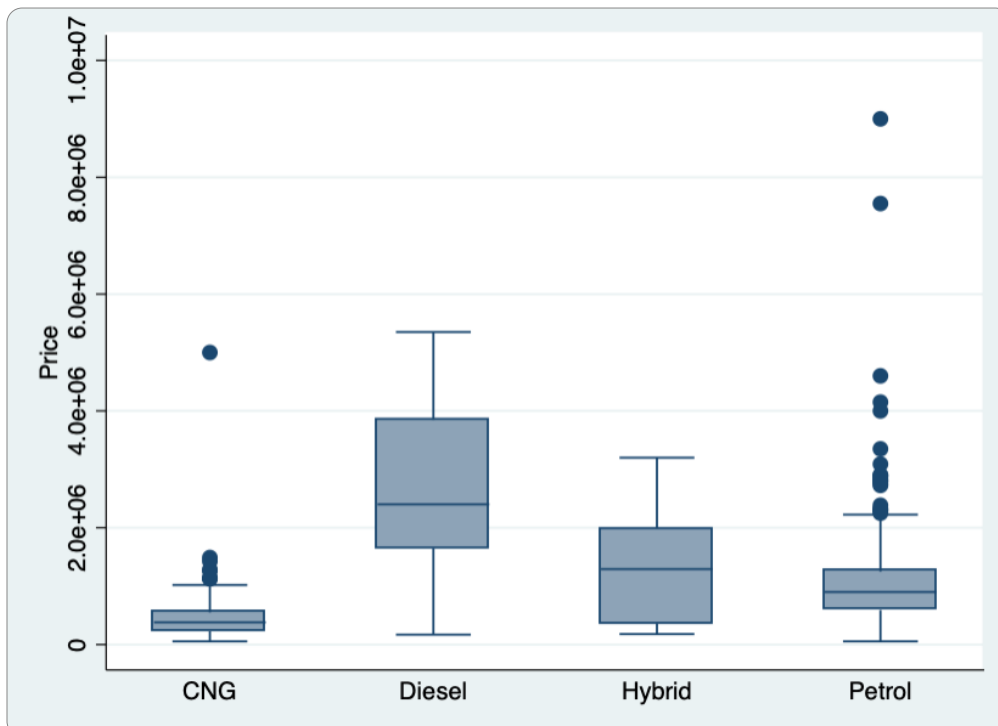
- а) В допандемийный период менее устойчивые компании среди не подверженных пандемийному шоку активнее использовали имеющиеся у них кредитные линии по сравнению с более устойчивыми (+)
 - б) В пандемийный период компании из отраслей, подверженных пандемии, использовали кредитные линии с такой же интенсивностью или меньше по сравнению с допандемийным периодом (+)
 - в) В период до пандемии компании из отраслей, подверженных пандемии, использовали кредитные линии более интенсивно, чем компании из не подверженных шоку отраслей
 - г) В пандемийный период среди компаний, подверженных влиянию шока, самые финансово устойчивые (1-3 группы) и самые финансово неустойчивые (8-10 группы) компании пользовались кредитными линиями значительно активнее, чем средние фирмы (5 группа).
 - д) Среди других утверждений нет верных.
12. (5 баллов) На [графике](#) представлено распределение стран в зависимости от медианного возраста жителей (по горизонтальной оси), количества детей, приходящихся на одну женщину (по вертикальной оси) и размера населения (размер кругов).



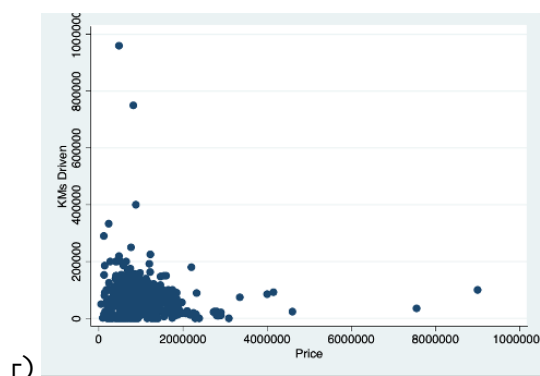
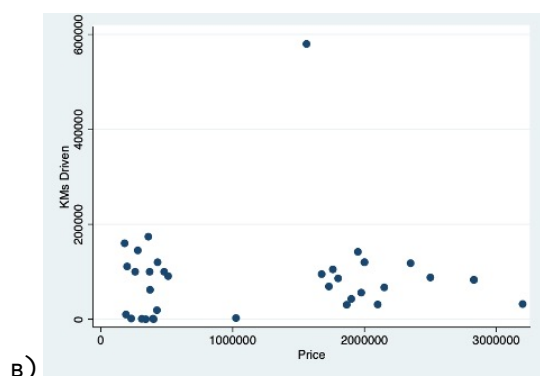
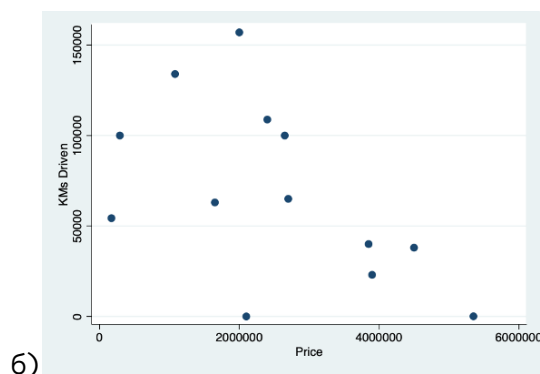
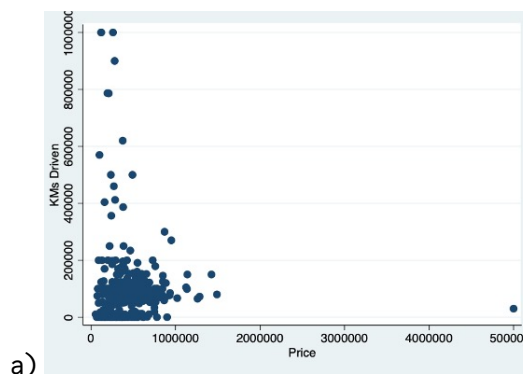
Цвет кругов обозначает разные регионы мира в соответствии с картой.

Выберите одно или несколько верных утверждений, которые следуют из приведенного графика:

- а) В среднем медианный возраст людей в странах Африки ниже, чем в Азии (включая Австралию, Океанию и Новую Зеландию) (+)
 - б) Среднее количество детей на одну женщину в Америке ниже, чем в Европе (включая Россию)
 - в) Чем больше численность населения в стране, тем больше медианный возраст людей в стране
 - г) Среднее количество детей на женщину в среднем отрицательно взаимосвязано с медианным возрастом (+)
 - д) Среди других утверждений нет верных.
13. (2 балла) Если бы вы хотели оценить взаимосвязь среднего количества детей на одну женщину и медианного возраста, то какое из приведенных ниже уравнений подошло бы больше всего для данных на рисунке выше? Выберите один верный вариант ответа. Все коэффициенты положительные.
- а) $b_0 - b_1 * \text{Median Age}$
 - б) $b_0 + b_1 / \text{Median Age}$ (+)
 - в) $b_0 - b_1 * (\text{Median Age})^2$
 - г) $b_0 + b_1 * (\text{Median Age})^{0,5}$
14. (8 баллов, по 2 за каждое верное соотнесение) На графике представлены «ящики с усами», отражающие распределение цены автомобиля в зависимости от типа топлива.



Также имеется 4 диаграммы рассеяния для изучения зависимости цены автомобиля от пробега по подгруппам в зависимости от топлива. Соотнесите диаграммы рассеивания и тип топлива автомобилей.



- a) CNG
- б) Diesel
- в) Hybrid
- г) Petrol

15. (4 балла)

С использованием данных из предыдущей задачи была оценена регрессионная модель зависимости цены автомобиля от года выпуска, пробега, типа топлива и новизны. Получилось следующее уравнение (все перечисленные коэффициенты значимы на 5% уровне значимости):

$$\text{Price} = -62376.67 - 0.137 \cdot \text{KMs} + 31.52 \cdot \text{Year} - 277.11 \cdot \text{D_used} + 1863.70 \cdot \text{D_Diesel}$$

KMs — пробег в тысячах километров, Year — год выпуска, D_used — переменная, равная 1, если автомобиль подержанный («с пробегом»), и 0, если новый.

Последняя переменная — индикатор для типа топлива (то есть D_Diesel=1, если это двигатель работает на дизельном топливе, и 0, если тип топлива другой).

Возьмем два автомобиля: оба 2 000 года выпуска, подержанные, на дизельном топливе. Пробег одного из них составляет 60 тыс. километров, а второго — 120 тыс. километров. На сколько процентов дороже будет первый автомобиль по сравнению со вторым, исходя из полученных оценок модели? Укажите ответ в процентах от меньшей цены. Если ответ представлен в виде дроби, округлите его до двух знаков после запятой. Единицы измерения указывать не нужно.

Ответ: 0,37%

16. (3 балла)

Для более полного анализа факторов, влияющих на цену, было решено учесть влияние марки автомобиля, и в модель добавили индикатор на одну из наиболее часто встречающихся марок, а именно на марку Suzuki. Коэффициент для данной переменной и 95% доверительный интервал для него получились следующие:

Переменная	Коэффициент	[доверительный интервал]	
Suzuki	-443.64	-514.86	-372.42

Какой вывод о взаимосвязи марки автомобиля на цену вы можете сделать исходя из данной информации? Выберите верный вариант ответа:

- а) При прочих равных автомобили марки Suzuki стоят значимо дешевле, чем средний автомобиль другой марки (+)
- б) При прочих равных автомобили марки Suzuki стоят значимо дороже, чем средний автомобиль другой марки
- в) При прочих равных автомобили марки Suzuki значимо не отличаются по стоимости от среднего автомобиля другой марки
- г) Приведенных данных недостаточно для того, чтобы сделать вывод о значимости различия цены автомобиля Suzuki от среднего автомобиля другой марки

17. (8 баллов) (Файл 17_Распределение средств клиентов банков)

В таблице приведены данные о распределении средств различных клиентов банков (физических лиц, юридических лиц и ИП) в зависимости от размера вкладов: например, группа «<100» означает, что в этой группе собраны все вклады размером 100 тыс. рублей и меньше. Для каждого такого диапазона размера вклада и типа вкладчика указана общая сумма всех депозитов в млрд. руб. Вклады до 1,4 млн рублей являются застрахованными. Если размер вклада превышает эту сумму, то он является частично застрахованным.

Выберите одно или несколько верных утверждений, которые можно сделать на основе анализа данной таблицы.

- а) На 1 июля 2024 г. в общем объеме вкладов наибольшую долю составляют депозиты размером более 20 млн. рублей (+)
- б) За 1 квартал 2024 года увеличилась общая сумма вкладов физических лиц на депозиты в каждом диапазоне объемов
- в) Темп прироста полностью застрахованных депозитов в июне 2024 года превышает среднемесячный темп прироста таких депозитов в 2023 году (+)
- г) Все группы депозитов юридических лиц объемом свыше 700 тыс. рублей в апреле и мае 2024 года росли в среднем темпом не менее 1% в месяц (+)
- д) Среди других утверждений нет верных.

18. (8 баллов) (Файлы 18_Hit.csv и 18_Hits_description)

В файле 1 собраны данные о более чем 14 тысячах популярных песен с 1899 года. Описание характеристик можно найти в файле 2. Проанализируйте представленные данные и выберите одно или несколько верных утверждений.

- а) Более энергичные песни в среднем более громкие (+)
- б) Средняя продолжительность песни в жанре Folk составляет не более 3 минут
- в) Усредненное по песням жанра значение переменной Acoustic является наибольшим для жанра Jazz (+)
- г) В жанре Country более продолжительные композиции являются более популярными, в то время как в жанре EDM напротив более популярны менее продолжительные композиции (+)
- д) Среди других утверждений нет верных.

19. (4 балла, по 1 баллу за каждый верно заполненный пропуск)
(Файл 19_stock_price_1.xlsx)

Ваши коллеги из другого отдела занимаются учетом стоимости имеющихся у компании акций разных компаний. Данные за июль 2024 года представлены в файле stock_price. Там отражена цена акций четырех компаний: А, В, С и D. Вашим коллегам важно, чтобы цена у каждой бумаги была каждый день, и они прибегают к следующему способу вести свой учет. В дни, когда торги проводились (т.е. в рабочие дни), указывается цена закрытия этого дня. В другие дни (выходные или праздники) указывается последняя известная цена. Они просят вас отранжировать бумаги по их риску и выявить наиболее и наименее рискованные акции.

В качестве меры риска предполагается использование коэффициента вариации. Вы также знаете, что при анализе рисков следует ориентироваться только на дни, когда проводятся торги. Исходя из сделанных вами расчетов, запишите в соответствующие поля название наиболее и наименее рискованной акции, а также укажите коэффициент вариации для них. В ответе необходимо указать название компании и коэффициент вариации в долях. Если ответ представлен в виде дроби, округлите его до трех знаков после запятой. Единицы измерения указывать не нужно.

Наиболее рискованная акция компании «В», коэффициент вариации «0,059»(0,058)

Наименее рискованная акция компании «С», коэффициент вариации «0,033»(0,032)

20. (8 баллов + 4 балла) (Файл 20_employee_v1.csv и 20_employee_description)

Вам необходимо проанализировать ряд показателей, связанных с исполнением трудовых функций работников некоторой компании. Данные представлены в файле employee.csv, их описание — в файле employee_description.

В частности, руководство компании интересуется, какое влияние коллеги оказывают друг на друга (например, более производительные коллеги мотивируют работать лучше, или напротив, мешают выполнению обязанностей). В данном случае коллегами будут считаться люди, выполняющие одну и ту же роль (jobrole) в одном и том же департаменте (department) в одном регионе (state) в один и тот же год проведения оценивания. Оно проводится раз в год, дата проведения указана в переменной reviewdate.

Взаимосвязи между количественными переменными рассматриваются на основе статистической значимости соответствующей корреляции, количественной переменной с категориальной — на основе статистически значимого различия в средних на подвыборках.

Часть 1. Расчеты (8 баллов, по одному за каждое верно заполненное число)

Заполните пропуски необходимыми значениями. Если ответ представлен в виде дроби, округлите его до двух знаков после запятой. Единицы измерения указывать не нужно.

Для исследования влияния опыта работы сотрудника на оценку его деятельности менеджером будем ориентироваться на два показателя: время работы в компании и время работы на последней должности. В среднем продолжительность работы в компании в годах составляет приблизительно 5,70 (5,26), а продолжительность работы на последней должности в годах — 2,81 (2,59).

При анализе влияния коллег мы фокусируем внимание на 6015 (1154, 6013, 1153) работников из общего количества в 6059, у которых есть хотя бы один коллега. Среднее значение оценок менеджера, полученных коллегами, составляет 3,47. В среднем у таких работников имеется 50.54 (50,56) коллег.

Коэффициент корреляции времени работы в компании с оценкой менеджера составляет 0.02. Коэффициент корреляции времени работы на последней должности с оценкой менеджера составляет 0.03. Коэффициент корреляции оценки менеджера для работника с оценкой его коллег составляет 0,00.

Часть 2. Интерпретация (4 балла, по 1 баллу за каждый верно заполненный пропуск)

Выберите наиболее подходящее заполнение пропуска из предложенных вариантов исходя из анализа, проведенного в Части 1.

Переходя к анализу влияния опыта работы, время работы в компании (связано положительно/связано отрицательно/не связано) с оценкой менеджера. Время работы на последней должности с оценкой менеджера (связано положительно/связано отрицательно/не связано).

Корреляция средней оценки менеджера, полученной коллегами, и показателя с оценкой самих работников является (положительной/отрицательной/нулевой), что говорит о (наличии положительной/наличии отрицательной/отсутствии) взаимосвязи между оценкой работника и средней оценкой его коллег.