|  |
| --- |
| **Математическая статистика**  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задача 1.****Имеются выборочные данные (выборка 5%-ная механическая) по 26 предприятиям за отчетный год:**

|  |  |
| --- | --- |
| Номер предприятия | Стажработы, лет |
| 2 | 2 |
| 3 | 13 |
| 4 | 16 |
| 5 | 8 |
| 6 | 7 |
| 7 | 6 |
| 8 | 14 |
| 9 | 5 |
| 10 | 24 |
| 11 | 4 |
| 12 | 5 |
| 13 | 15 |
| 14 | 20 |
| 15 | 18 |
| 16 | 10 |
| 17 | 19 |
| 18 | 25 |
| 19 | 22 |
| 20 | 12 |
| 21 | 31 |

**По исходным данным Вашего варианта:****1)  Постройте статистический ряд распределения, образовав 5 групп с равными интервалами. Построить графики ряда распределения: гистограмму, полигон, кумуляту.****2)  По каждой группе и совокупности предприятий определить число предприятий и их удельный вес в общем количестве предприятий (структуру). Результаты расчетов представьте в таблицы.****3)  По данным группировки рассчитайте характеристики ряда распределения предприятий: средний уровень ряда (по формулам средней арифметической обычным методом и методом моментов) ; размах вариации; среднее линейное отклонение; дисперсию (по формулам обычным методом и методом моментов); среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации; моду и медиану для дискретного и интервального ряда распределения. Проанализировать полученные результаты.****4)  С вероятностью 0,964 определить ошибку выборки средней величины на одно предприятие и границы, в которых будет находиться генеральная средняя.****С вероятностью 0,997 определите ошибку выборки для доли предприятий, находящихся в последней 5-ой группе интервального ряда распределения и границы, в которых будет находиться генеральная доля. Сделайте выводы.**[**Решение**](http://matica.org.ua/sdelat-zakaz)**.****1)  Определим величину интервала группировки https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image001_1.gifлет.****Тогда статистический ряд примет вид:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стаж работы, лет | Число предприятий | Накопленные частоты |
| 2-7,8 | 6 | 6 |
| 7,8-13,6 | 4 | 10 |
| 13,6-19,4 | 5 | 15 |
| 19,4-25,2 | 4 | 19 |
| 25,2-31 | 1 | 20 |
| Итого | 20 |   |

**Изобразим полученный ряд графически.****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image002_0.gif****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image003_0.gif****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image004_0.gif****2)  Рассчитаем относительные показатели структуры = Часть совокупности · 100% / Итог совокупности.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стаж работы, лет | Число предприятий | Структура, % |
| 2-7,8 | 6 | 30,0 |
| 7,8-13,6 | 4 | 20,0 |
| 13,6-19,4 | 5 | 25,0 |
| 19,4-25,2 | 4 | 20,0 |
| 25,2-31 | 1 | 5,0 |
| Итого | 20 | 100,0 |

**3) Средний уровень ряда ищем по формуле средней арифметической взвешенной https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image005_0.gif, где в качестве вариант используем середины интервалов.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стаж работы, лет | Число предприятий, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | Середины интервалов, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image007_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image007_0.gifhttps://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif |
| 2-7,8 | 6 | 4,9 | 29,4 |
| 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 42,8 |
| 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 82,5 |
| 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 89,2 |
| 25,2-31 | 1 | 28,1 | 28,1 |
| Итого | 20 |   | 272 |

**https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image008_0.gifлет.****Найдем средний уровень ряда по методу моментов.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стаж работы, лет | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | *Х* | *Х-А* | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image009_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image010_0.gif |
| 2-7,8 | 6 | 4,9 | 0 | 0 | 0 |
| 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 5,8 | 1 | 4 |
| 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 11,6 | 2 | 10 |
| 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 17,4 | 3 | 12 |
| 25,2-31 | 1 | 28,1 | 23,2 | 4 | 4 |
| Итого | 20 |   |   |   | 30 |

**https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image011_0.gifлет.****Размах вариации https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image012_0.gifлет.****Среднее линейное отклонение https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image013_0.gif.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стаж работы, лет | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | Середины интервалов, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image007_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image014_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image015_0.gif |
| 2-7,8 | 6 | 4,9 | 8,7 | 52,2 |
| 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 2,9 | 11,6 |
| 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 2,9 | 14,5 |
| 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 8,7 | 34,8 |
| 25,2-31 | 1 | 28,1 | 14,5 | 14,5 |
| Итого | 20 |   |   | 127,6 |

**https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image016_0.gifлет.****Определим дисперсию обычным способом по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image017_0.gif.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стаж работы, лет | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image018_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image019_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image020_0.gif |
| 2-7,8 | 6 | 4,9 | 75,69 | 454,14 |
| 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 8,41 | 33,64 |
| 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 8,41 | 42,05 |
| 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 75,69 | 302,76 |
| 25,2-31 | 1 | 28,1 | 210,25 | 210,25 |
| Итого | 20 |   |   | 1042,84 |

**https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image021_0.gif****Определим дисперсию упрощенным методом, т. е. используя способ моментов.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стаж работы, лет | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | *Х* | *Х-А* | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image009_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image022_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image023_0.gif |
| 2-7,8 | 6 | 4,9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 5,8 | 1 | 1 | 4 |
| 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 11,6 | 2 | 4 | 20 |
| 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 17,4 | 3 | 9 | 36 |
| 25,2-31 | 1 | 28,1 | 23,2 | 4 | 16 | 16 |
| Итого | 20 |   |   |   |   | 76 |

**https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image024_0.gif****Среднее квадратическое отклонение https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image025_0.gifлет.****Коэффициент вариации https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image026_0.gif. Т. к. коэффициент вариации больше 33%, то исследуемую совокупность нельзя считать однородной.****Мода в дискретном ряду – наиболее частое значение, в нашем случае Мо=5 лет.****Медиана в дискретном ряду – значение, стоящее в центре ряда распределения, в нашем случае – (13+14)/2 = 13,5 лет.****Найдем моду, для этого сначала найдем модальный интервал, т. е. интервал с наибольшей частотой (один из таких интервалов выделен желтым цветом в таблице). Чтобы найти конкретное значение моды, необходимо использовать формулу****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image027_0.gif****Где *XМо* - нижняя граница модального интервала; *IМо* - величина модального интервала; *FМо* - частота модального интервала; *FМо-1* - частота интервала, предшествующего модальному; *FМо+1* - частота интервала, следующего за модальным.****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image028_0.gifлет.****Найдем медиану, для этого сначала найдем медианный интервал, т. е. первый интервал, где сумма накопленных частот превышает половину наблюдений от общего числа всех наблюдений. В нашем случае он не совпадает с модальным интервалом. Численное значение медианы обычно определяют по формуле****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image029_0.gif****Где: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image030.jpg- нижняя граница медианного интервала;*****- величина медианного интервала;*****- накопленная частота интервала, предшествующего медианному;*****- частота медианного интервала;****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image034_0.gifЛет.****5)  С вероятностью 0,964 определим ошибку выборки средней величины на одно предприятие и границы, в которых будет находиться генеральная средняя.****Определим среднюю ошибку выборки средней величины: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image035_0.gif, тогда предельная ошибка выборки https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image036_0.gifЛет и границы, в которых будет находиться генеральная средняя будут иметь вид: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image037_0.gif, т. е. будет находится в пределах от 10,4 лет до 16,8 лет.****С вероятностью 0,997 определим ошибку выборки для доли предприятий, находящихся в последней 5-ой группе интервального ряда распределения и границы, в которых будет находиться генеральная доля.****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image038_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image039_0.gif, тогда средняя ошибка выборки для доли: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image040_0.gif, тогда предельная ошибка выборки https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image041_0.gifи границы, в которых будет находиться генеральная доля будут иметь вид: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image042_0.gif, т. е. будет находится в пределах от 0 до 19,25%.****Задача 2.****Имеется информация о среднедушевых доходах на душу населения по РФ за 2010 год, руб.:**

|  |  |
| --- | --- |
| Год | Среднедушевой доход на душу населения, руб./чел. |
| Варианты |  |
| 2 |  |
| 2006 | 10000 |
| 2007 | 12315 |
| 2008 | 14826 |
| 2009 | 16739 |
| 2010 | 18565 |

**Для анализа динамики изучаемого показателя определите:****1) а) в соответствии с классификацией – вид ряда динамики;****Б) средний уровень ряда;****В) цепные и базисные показатели по среднедушевому доходу: абсолютные приросты, темпы (коэффициенты) роста и прироста;****Г) абсолютное значение 1% прироста.****2) Средние показатели абсолютного прироста, темпов (коэффициентов) роста и прироста.****Результаты вычислений представьте в табличной форме (макет таблицы):****Макет таблицы****Аналитические показатели среднедушевых доходов населения РФ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Среднедушевые доходы | Абсолютный прирост, руб/чел. | Темп роста, % | Темп прироста, % | Абсолютное значение 1% прироста, руб./чел. |
| Руб./чел. | Цепной | Базисный | Цепной | Базисный | Цепной | Базисный |
| А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|   |   |   |   |   |   |   |

**Сделайте анализ полученных результатов.****3) а) определить линейную форму тренда среднедушевых доходов населения;****Б) построить график динамики среднедушевых доходов населения за изучаемый период по фактическим и теоретическим данным;****В) спрогнозировать среднедушевые доходы населения на 2013 год, используя методы:****1) среднего абсолютного прироста;****2) среднего тема роста;****3) аналитического выравнивания.****Сделайте анализ полученных результатов**[**Решение**](http://matica.org.ua/sdelat-zakaz)**.****Данный ряд – интервальный, определим средний уровень ряда по формуле средней арифметической простой: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image043_0.gifРуб./чел.****Абсолютный прирост на цепной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image044_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.****Абсолютный прирост на базисной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image046_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.****Темп роста на цепной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image047_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.****Темп роста на базисной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image048_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.****Темп прироста на цепной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image049_0.gif.****Темп прироста на базисной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image050_0.gif.****Абсолютное значение 1% прироста https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image051_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.****Вычисленные по данным формулам показатели сведены в таблицу.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Среднедушевые доходы, руб./чел. | Абсолютные приросты, руб./чел. | Темпы роста, % | Темпы прироста, % | А |
| Базисные | Цепные | Базисные | Цепные | Базисные | Цепные |
| 2006 | 10000 | - | - | 100 | 100 | - | - | - |
| 2007 | 12315 | 2315 | 2315 | 123,2 | 123,2 | 23,2 | 23,2 | 100,00 |
| 2008 | 14826 | 4826 | 2511 | 148,3 | 120,4 | 48,3 | 20,4 | 123,15 |
| 2009 | 16739 | 6739 | 1913 | 167,4 | 112,9 | 67,4 | 12,9 | 148,26 |
| 2010 | 18565 | 8565 | 1826 | 185,7 | 110,9 | 85,7 | 10,9 | 167,39 |

**Средний абсолютный прирост https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image052_0.gifРуб./чел., средний темп роста https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image053_0.gif, средний темп прироста 16,7%.****Выполним аналитическое выравнивание ряда по прямой.****Выравнивание производим по уравнению прямой https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image054_0.gif, где https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image055_0.gif. https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image056_0.gif****Составим следующую таблицу:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Уровни ряда | Условное обозначение периодов | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image057_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image058_0.gif |
| T | T2 |  |  |  |
| 2006 | 10000 | -2 | 4 | -20000 | 10178,2 |
| 2007 | 12315 | -1 | 1 | -12315 | 12333,6 |
| 2008 | 14826 | 0 | 0 | 0 | 14489 |
| 2009 | 16739 | 1 | 1 | 16739 | 16644,4 |
| 2010 | 18565 | 2 | 4 | 37130 | 18799,8 |
| Сумма | 72445 | 0 | 10 | 21554 |   |

**Изобразим ряд графически.****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image059_0.gif****Cпрогнозируем среднедушевые доходы населения на 2013 год, используя различные методы.**

|  |  |
| --- | --- |
| Год | Среднедушевые доходы населения, руб./чел. |
| С помощью среднего абсолютного прироста | С помощью среднего темпа роста | С помощью аналитического выравнивания |
| 2013 | 18565+2141,25×3=24988,75 | 18565×1,1673= 29505,8 | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image060_0.gif |

**Задача 3.****В 2009 г. Среднегодовая численность населения города составляла 1018,3 тыс. чел, в 2010 г. – 1025, 8 тыс. чел, в 2011 г. – 1030, 6 тыс. чел.****1)  Определить в % базисные относительные величины динамики (с точностью до 0,1 %):****А) 102,8 и 101,2; в) 100,7 и 101,2 с) 101,8 и 102,3.****2) Определить в % цепные относительные величины динамики (с точностью до 0,1 %):****А) 105,3 и 101, 8; в) 100,7 и 100,5; с) 100,7 и 102,4.****Решение.****Базисные относительные величины динамики – темпы роста определяются по формуле: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image061_0.gif. Тогда https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image062_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image063_0.gif.****Цепные относительные величины динамики – темпы роста определяются по формуле: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image064_0.gif. Тогда https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image062_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image065_0.gif.****Задача 4.****Дисперсия признака равна (с точностью до 0,1) при условии: средняя величина признака – 22 тыс. руб., коэффициент вариации – 26%:****А) 44,5 с) 12,8****В) 32,7 d) 37,2****Решение.****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image066_0.gif****Задача 5.****Цены на бензин в 4м квартале текущего года по сравнению с 4-м кварталом предыдущего года возросли на 1 литр с 23 до 27 руб. Каков ежеквартальный темп прироста цен на бензин (в %):****А) 8,3 с) 2,9****В) 4,1 d) 10,4****Решение.****Коэффициент роста за весь период https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image067_0.gif, средний темп роста за квартал: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image068_0.gif, тогда ежеквартальный темп прироста цен на бензин составил 104,1-100 = 4,1%.****Задача 6.****Имеются данные о работы предприятия (таблицы 1 и 2). Провести анализ его деятельности. Определить для отчетного и базисного периода:****1)  Среднесписочную численность рабочих, показатели движения персонала (коэффициенты оборота рабочей силы по приему, увольнению, коэффициент текучести рабочих).****2)  Часовую, дневную и годовую производительность труда.****3)  Взаимосвязь между часовой, дневной и годовой производительностью труда.****4)  Продолжительность рабочего дня и года.****5)  Абсолютное и относительное влияние следующих факторов на общее изменение стоимости выпущенной продукции:****А) среднесписочной численности рабочих;****Б) средней продолжительности рабочего дня;****В) средней продолжительности рабочего периода;****Г) среднечасовой производительности труда.****6)  Среднегодовую стоимость основных фондов.****7)  Показатели движения основных фондов (коэффициенты поступления и выбытия).****8)  Показатели эффективности использования основных фондов (фондоотдачу, фондоемкость, фондовооруженность).****9)  Абсолютное и относительное влияние на общее изменение стоимости выпущенной продукции:****А) среднегодовой стоимости основных фондов;****Б) их лучшего использования, т. е. фондоотдачи.****10)  Показатели оборачиваемости оборотных средств (коэффициенты оборачиваемости и закрепления, число оборотов, средняя продолжительность одного оборота)****11)  Общее изменение оборотных средств в отчетном году по сравнению с базисным вследствие влияния:****А) стоимости реализованной продукции;****Б) ускорения оборачиваемости.****12)  Потребность предприятия в оборотном капитале.****13)  Себестоимость единицы продукции.****14)  Затраты на 1 руб. продукции.****15)  Абсолютное и относительное влияние на общее изменение полных затрат:****А) объема выпущенной продукции;****Б) Себестоимости продукции.****Таблица 1 – Отчетный год**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Вариант |
| 2 |  |
| 1. Численность рабочих на начало периода, чел. | 524 |
| 2. Принято в течение года, чел. | 64 |
| 3. Выбыло в течение года, чел.,В том числе: по собственному желаниюЗа нарушение трудовой дисциплины | 5052 |
| 4. Отработано всего: тыс. чел.-днейтыс. чел.-часов | 1351053 |
| 5. Стоимость выпущенной продукции, млн руб. | 12,7 |
| 6. Количество выпущенной продукции, шт. | 3700 |
| 7. Стоимость основных фондов на начало года, млн руб. | 1050 |
| 8. Поступило основных фондов в течение года, млн руб.: 10 марта11 августа | 5070 |
| 9. Выбыло основных фондов в течение года, млн руб. 15 мая20 ноября | 4590 |
| 10. Общая сумма затрат, млрд руб. | 9,25 |
| 11. Среднегодовые остатки оборотных средств, млн руб. | 1300 |
| 12. Стоимость реализованной продукции, млрд руб. | 12,6 |
| 13. Планируемый объем реализации продукции, млрд руб. | 14,3 |

**Таблица 2 – Базисный год**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Вариант |
| 2 |  |
| 1. Численность рабочих на начало периода, чел. | 520 |
| 2. Принято в течение года, чел. | 40 |
| 3. Выбыло в течение года, чел.,В том числе: по собственному желаниюЗа нарушение трудовой дисциплины | 3663 |
| 4. Отработано всего: тыс. чел.-днейТыс. чел.-часов | 1441051 |
| 5. Стоимость выпущенной продукции, млн руб. | 12,6 |
| 6. Количество выпущенной продукции, шт. | 3400 |
| 7. Стоимость основных фондов на начало года, млн руб. | 1030 |
| 8. Поступило основных фондов в течение года, млн руб.: 10 марта11 августа | 50110 |
| 9. Выбыло основных фондов в течение года, млн руб. 15 мая20 ноября | 3080 |
| 10. Общая сумма затрат, млрд. руб. | 9,24 |
| 11. Среднегодовые остатки оборотных средств, млн. руб. | 1260 |
| 12. Стоимость реализованной продукции, млрд. руб. | 13,2 |

**Решение.****Среднесписочная численность рабочих (0) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image069_0.gifЧел.****Среднесписочная численность рабочих (1) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image070_0.gifчел.****§  Коэффициент оборота по приему это число принятых на работу деленное на среднесписочную численность рабочих за данный период.****Коэффициент оборота по приему (0) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image071_0.gifили 7,7%.****Коэффициент оборота по приему (1) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image072_0.gifили 12,1%.****§  Коэффициент оборота по увольнению это число уволенных с работы, деленное на среднесписочную численность рабочих за данный период.****Коэффициент оборота по увольнению (0) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image073_0.gifили 6,9%.****Коэффициент оборота по увольнению (1) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image074_0.gifили 9,4%.****§  Коэффициент текучести рабочей силы это число уволенных по собственному желанию, а также за нарушения трудовой дисциплины за данный период деленное на среднесписочную численность рабочих за данный период.****Коэффициент текучести рабочей силы  (0) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image075_0.gifили 1,7%.****Коэффициент текучести рабочей силы  (1) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image076_0.gifили 1,3%.****Часовая производительность труда = Выпуск продукции / Число отработанных человеко-часов.****Часовая производительность труда (0) = 12600 / 1051 = 11,99 руб.****Часовая производительность труда (1) = 12700 / 1053 = 12,06 руб.****Дневная производительность труда = Выпуск продукции / Число отработанных человеко-дней.****Дневная производительность труда (0) = 12600 / 144 = 87,5 руб.****Дневная производительность труда (1) = 12700 / 135 = 94,07 руб.****Годовая производительность труда = Выпуск продукции / Среднесписочная численность рабочих.****Годовая производительность труда (0) = 12600 / 522 = 24,14 тыс. руб.****Годовая производительность труда (1) = 12700 / 531 = 23,92 тыс. руб.****Взаимосвязь между часовой, дневной и годовой производительностью труда.****Дневная производительность труда = Часовая производительность труда \* Среднее число часов, отработанных рабочим в день.****Годовая производительность труда = Дневная производительность труда \* Среднее число дней, отработанных рабочим в год.****Продолжительность рабочего дня = Число отработанных человеко-часов / Число отработанных человеко-дней.****Продолжительность рабочего дня (0) = 1051 / 144 = 7,3 ч.****Продолжительность рабочего дня (1) = 1053 / 135 = 7,8 ч.****Продолжительность рабочего года = Число отработанных человеко-дней / Среднесписочное число рабочих.****Продолжительность рабочего года (0) = 144000 / 522 = 276 дней.****Продолжительность рабочего года (1) = 135000 / 531 = 254 дня.****Абсолютное влияние среднесписочной численности рабочих на общее изменение стоимости выпущенной продукции: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image077_0.gifРуб.****Абсолютное влияние средней продолжительности рабочего дня на общее изменение стоимости выпущенной продукции: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image078_0.gifруб.****Абсолютное влияние средней продолжительности рабочего года на общее изменение стоимости выпущенной продукции: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image079_0.gifРуб.****Абсолютное влияние среднечасовой производительности труда на общее изменение стоимости выпущенной продукции: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image080_0.gifРуб.****Среднегодовая стоимость основных фондов (0) = 1030 + https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image081_0.gifhttps://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image082_0.gif1080 млн. руб.****Среднегодовая стоимость основных фондов (1) = 1050 + https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image083_0.gifhttps://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image084_0.gif1077,1 млн. руб.****Характеристики интенсивности движения фондов — коэффициенты обновления и выбытия основных фондов. Эти коэффициенты рассчитываются по данным о полной стоимости основных фондов.****Коэффициент обновления равен отношению стоимости поступивших фондов к стоимости фондов на конец года.****Кобн0 = 160 / 1050 = 0,152; Кобн1 = 120 / 1035 = 0,116.****Коэффициент выбытия равен отношению полной стоимости выбывших фондов к стоимости фондов на начало года:****Квыб0 = 110 / 1030 = 0,107; Квыб1 = 135 / 1050 = 0,129.****Показатели эффективности использования основных фондов (фондоотдачу, фондоемкость, фондовооруженность).****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image085_0.gif; https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image086_0.gif****R - объем розничного товарооборота за период.****Найдем коэффициент фондоотдачи:****КФО(0) = 13200 / 1080 = 12,22 руб./руб., КФО(1) = 12600 / 1077,1 = 11,7 руб./руб.****Найдем коэффициент фондоемкости: КФЕ(0) = 0,082 руб./руб., КФЕ(1) = 0,085 руб./руб.****Фондоовооруженнсть = Среднегодовая стоимость основных фондов / Среднесписочная численность рабочих.****Фондоовооруженнсть (0) = 1080 / 522 = 2,07 млн. руб.****Фондоовооруженнсть (1) = 1077,1 / 531 = 2,03 млн. руб.****Абсолютное влияние среднегодовой стоимости основных фондов на общее изменение стоимости выпущенной продукции: (1077,1-1080)\*12,22 = -35,44 млн. руб.****Абсолютное влияние фондоотдачи на общее изменение стоимости выпущенной продукции: 1077,1\*(11,7-12,22) = -560,09 млн. руб.****Показатели оборачиваемости оборотных средств (коэффициенты оборачиваемости и закрепления, число оборотов, средняя продолжительность одного оборота).****Число оборотов, совершаемых оборотными средствами за отчетный период (коэффициент оборачиваемости) может быть получен как отношение реализации продукции к среднему остатку оборотных средств, т. е. по формуле: ЧО = Р/СО, где****ЧО — число оборотов, совершенных оборотными средствами за отчетный период,****СО — средний остаток оборотных средств за отчетный период,****Р — реализация продукции за этот период.****ЧО0 = 13200/1260 = 10,48 оборотов, ЧО1 = 12600/1300 = 9,69 оборота.****Определяем длительность одного оборота в днях: L0 = 365 / 10,48 = 34,8 дней; L1 = 365 / 9,69 = 37,7 дней.****Коэффициент закрепления = Средний остаток оборотных средств / Стоимость реализованной продукции.****Кз0 = 1 / 10,48 = 0,095; Кз1 = 1 / 9,69 = 0,103.****Сумма оборотных средств, высвобождаемых в результате изменения скорости оборота https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image087_0.gif*,* https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image088_0.gif.*****https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image089_0.gif, млн. руб.******Себестоимость единицы продукции = Общая сумма затрат / Количество выпущенной продукции.******Себестоимость единицы продукции (0) = 9240 / 3400 = 2,72 млн. руб.******Себестоимость единицы продукции (1) = 9250 / 3700 = 2,5 млн. руб.******Затраты на 1 руб. продукции = Общая сумма затрат / Стоимость выпущенной продукции.******Затраты на 1 руб. продукции (0) = 9240 /12600 = 0,733 руб.******Затраты на 1 руб. продукции (0) = 9250 / 12700 = 0,728 руб.******Абсолютное влияние на общее изменение полных затрат:******А) объема выпущенной продукции (3700-3400)·2,72 = 816 млн. руб.******Б) себестоимости продукции (2,5-2,72)·600 = -1672 млн. руб.******Относительное влияние на общее изменение полных затрат:******А) объема выпущенной продукции 3700/3400 = 1,088 или 108,8%.******Б) себестоимости продукции 2,5/2,72 = 0,919 или 91,9%.******Задача 7.******Имеются следующие данные за год в текущих ценах, трлн. руб. (таблица 3).******Определить:******1) Валовой внутренний продукт (ВВП):******А) производственным методом;******Б) распределительным методом;******В) методом конечного использования.******2) Выделить балансирующую статью каждого счета. Сделать анализ.******А) валовой национальный доход (ВНД);******Б) валовой национальный располагаемый доход (ВНРД);******В) национальное сбережение (НС).******3) Построить консолидированные текущие счета для внутренней экономики в целом: производства, образования доходов, первичного распределения доходов, вторичного распределения доходов, использования располагаемого дохода.******Таблица 3 – Исходные данные за год в текущих ценах, трлн. руб.***

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Вариант |
| 2 |  |
| 1. Выпуск товаров и услуг в основных ценах | 2543,2 |
| 2. Промежуточное потребление | 1170,2 |
| 3. Налоги на производство и импорт | 212,6 |
| в том числе на продукты и импорт | 185,3 |
| 4. Субсидии на производство и импорт (-) | 54,5 |
| в том числе на продукты и импорт (-) | 50,8 |
| 5. Оплата производителями-резидентами труда наемных работников резидентов и нерезидентов | 700,5 |
| 6. Оплата нерезидентами труда резидентов | 0,5 |
| 7. Оплата производителями-резидентами труда нерезидентов | 1,9 |
| 8. Доходы от собственности, переданные «остальному миру» (-) | 30,8 |
| 9. Доходы от собственности, полученные от «остального мира» | 17,8 |
| 10. Текущие трансферты, полученные от «остального мира» | 3,4 |
| 11. Текущие трансферты, переданные «остальному миру» | 2,4 |
| 12. Конечное потребление | 1090,1 |

***Решение.******ВВП на стадии производства рассчитывается как сумма валовой добавленной стоимости всех отраслей и секторов экономики. ВВП, исчисленный в рыночных ценах, включает также чистые налоги на продукты.******ВВП в рыночных ценах = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image091_0.gifВ основных ценах + ЧНПв рыночных ценах******ВВП в рыночных ценах = 2543,2+185,3-1170,2-50,8=1507,5 (трлн. руб.)******ВВП, рассчитанный на стадии образования доходов. На стадии реализации товаров и услуг весь конечный продукт (ВВП) преобразуется в потоки доходов. Эти доходы распределяются между следующими субъектами: домашние хозяйства (оплата труда), доходы государства (налоги за вычетом субсидий) и прибыль предприятий (валовая прибыль экономики):******ВВП = ОТ + ВПЭ + ЧНП + ДрНП******ВВП = 700,5+0,5+1,9+646,5+212,6-54,5=1507,5 (трлн. руб.)******Чтобы определить ВВП методом конечного пользования, необходимы данные о расходах на конечное потребление (КП), валовое накопление (ВН), экспорт товаров и услуг (Э), импорт товаров и услуг (И), а также статистическое расхождение (СР).******ВВП = КП + ВН + (Э – И) + СР = КП + ВН + ЧЭ + СР******ВВП= 1090,1+405,4+12 = 1507,5 (трлн. руб.)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сводный счет | Использование | Ресурсы |
| Счет производства | 3. Промежуточное потребление5. ВВП (валовой внутренний продукт в рыночных ценах)(5 = 1 + 2 – 3 – 4 =2543,2+185,3-1170,2-50,8=1507,5) | 1. Выпуск товаров и услуг2. Чистые налоги на продукты4. Субсидии |
| Счет образования доходов | 2. Оплата труда наемных работников3. Налоги на производство и импортв том числе:налоги на продуктыдругие налоги на производство5. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы(5 = 1 – 2 – 3 + 4 =1507,5-700,5-0,5-1,9-212,6+54,5=646,5) | 1. ВВП в рыночных ценах4. Субсидии на производство и импорт |
| Счет распределения первичных доходов | 5. Доходы от собственности, переданные «остальному миру»6. Валовой национальный доход (ВНД) (сальдо первичных доходов)(6 = 1 + 2 + 3 + 4 – 5 =646,5+700,5+0,5+1,9+212,6-54,5+17,8-30,8=1494,5) | 1. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы2. Оплата труда наемных работников3. Чистые налоги на производство и импорт4. Доходы от собственности, полученные от «остального мира» |
| Счет вторичного распределения доходов | 3. Текущие трансферты, переданные «остальному миру»4. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД)(4 = 1 + 2 – 3 = 1494,5+3,4-2,4=1495,5) | 1. Валовой национальный доход (ВНД)2. Текущие трансферты, полученные от «остального мира» |
| Счет использования валового национального располагаемого дохода | 2. Расходы на конечное потреблениев том числе:домашних хозяйствгосударственных учрежденийнекоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства3. Валовое национальное сбережение (ВНС)(3 = 1 – 2 = 1495,5-1090,1=405,4) | 1. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД) |

***Задача 8.******Производительность труда предприятия увеличилась в 3 раза, при этом рост производительности труда был вызван:******А) увеличением фондовооруженности в 2 раза и фондоотдачи;******Б) увеличением фондовооруженности на 2% и фондоотдачи в 1,5 раза;******В) увеличением фондовооруженности на 20% и фондоотдачи на 15%;******Решение.******Производительность труда = Фондоотдача · Фондовооруженность.******Задача 9.******Общий индекс себестоимости продукции (в %) …при условии:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид продукции | Общая сумма затрат на производство продукции | Изменение себестоимости продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным, % |
| Базисный период | Отчетный период |  |
| Обувь муж. | 230 | 240 | +6 |
| Обувь жен. | 290 | 300 | -2 |

***А) 103,4; b) 101,4; с) 104,3; d) 98,5.******Решение.******https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image092_0.gifили 101,4%.******Задача 10.******Средняя списочная численность работников за сентябрь …чел. (с точностью до 1 чел.) при условии:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Списочная численность на 1 сентября | Принято на работу | Уволено |
| С 5 сентября | С 19 сентября | С 8 сентября |
| 24 чел. | 5 чел. | 2 чел. | 4 чел |

***А) 26; b) 28; с) 25; d) 27.******Решение.******https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image093_0.gifчел.******Список использованной литературы******1.  Гусаров В. М. Статистика: Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008.******2.  Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов / Под ред. проф. М. Г.Назарова. – М.: Финстатинформ, 2008. – 976 с.******3.  Социальная статистика: Учебник / Под. Ред. И. И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2008.******4.  Теория статистики: учеб. / под ред. проф. Г. А. Громыко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 476 с*** |