وزارة التربية

الرياضيات

الصفّ الثاني عشر أدبي
الفصل الدراسي الأول

كرّاسة التمارين

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواءمة سلسلة كتب الرياضيات

أ. حسين علي عبدالله (رئيسًا)

أ. حصة يونس محمد علي

أ. فتحية محمود أبو زور

الطبعة الأولى

١٤٣٥ - ١٤٣٦ هـ

٢٠١٤ - ٢٠١٥ م

فريق عمل دراسة ومواءمة كتب الرياضيات للصف الثاني عشر أدبي

أ. فتحي محمد عبد الفتاح (رئيسًا)

أ. محمود عبد الغني محمد **أ. سعيد أحمد علي خلف**

أ. يسرى شملان أحمد البحر **أ. عيدة خلف عواد الشمري**

أ. هنادي حباس غنيم المجول

دار التَّربَويّون House of Education **ش.م.م. وبيرسون إديوكيشن ٢٠١٤م**

© **جَميع الحقوق مَحفوظة: لا يَجوز نشْر أيّ جُزء من هذا الكِتاب أو تَصويره أو تَخزينه أو تَسجيله بأيّ وَسيلَة دُون مُوَافقَة خطّيَّة مِنَ النّاشِر.**

الطبعة الأولى ٢٠١٤م

صاحب السمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

سمو الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح

ولي عهد دولة الكويت

المحتويات

الوحدة الأولى: التقدير واختبارات الفروض

تَمرَّنْ ١–١ ..... ٨

تَمرَّنْ ١–٢ ..... ١٠

اختبار الوحدة الأولى ١٢

تمارين إثرائيّة ١٧

الوحدة الثانية: الارتباط والانحدار

تَمرَّنْ ٢–١ ..... ٢٠

تَمرَّنْ ٢–٢ ..... ٢٣

اختبار الوحدة الثانية ٢٥

تمارين إثرائيّة ٢٨

الوحدة الثالثة: السلاسل الزمنية

تَمرَّنْ ٣–١ ..... ٣٠

تَمرَّنْ ٣–٢ ..... ٣٢

تَمرَّنْ ٣–٣ ..... ٣٥

اختبار الوحدة الثالثة ٣٧

تمارين إثرائيّة ٤١

تمرَّنْ
١-١

التقدير

Estimation

المجموعة أ تمارين أساسيّة

(١) أوجد القيمة الحرجة $و_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لكل مستويات الثقة التالية، وذلك باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري:

(أ) ٩٧٪ **(ب)** ٩٤٪

(جـ) ٩٨٪ **(د)** ٩٢٪

(٢) عينة عشوائية حجمها ن = ٦٤ أُخذت من مجتمع إحصائي تباينه $\sigma^{٢}$ = ١٦، فإذا علم أن المتوسط الحسابي للعينة $\overline{س}$ = ١٣، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(جـ) فسّر فترة الثقة.

(٣) قامت شركة عالمية بدراسة لمعرفة كفاءة أداء سياراتها، فأخذت عينة من ١ ٠٠٠ سيارة. استنتجت أن السيارة تبقى في حالة جيدة عند متوسط حسابي $\overline{س}$ = ٥ سنوات. علمًا بأن الانحراف المعياري للمجتمع σ = ٠,٥، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(جـ) فسّر فترة الثقة.

(٤) أخذت عينة عشوائية حجمها ن = ٢٥، ومتوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٨، فإذا علمت أن التباين للمجتمع $\sigma^{٢}$ = ١,٢٥، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(جـ) فسّر فترة الثقة.

(٥) في دراسة للمدّة الزمنيّة المطلوبة من طلاب جامعيين لإنهاء دراستهم، اختير عشوائيًّا ٨٠ طالبًا، فكان متوسط السنوات لهذه العينة $\overline{س}$ = ٤,٨ سنوات، والانحراف المعياري لهذه العينة ع = ٢,٢، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(جـ) فسر فترة الثقة.

(٦) عينة عشوائية حجمها ن = ١٣، ومتوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٣٠ ، وانحرافها المعياري ع = ٣,٥، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

المجموعة ب تمارين تعزيزيّة

(١) أُخذت عينة عشوائية حجمها ن = ٦٤، فوجد أن متوسط العينة $\overline{س}$ = ١٦٠، والانحراف المعياري للمجتمع σ = ٥٠، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(جـ) فسّر فترة الثقة.

(٢) أُخذت عينة عشوائية حجمها ن = ١١ من مجتمع تباينه $\sigma^{٢}$ = ٤٤، فوجد أن $\overline{س}$ = ٣٠,٥، عند مستوى ثقة ٩٥٪ أوجد:

(أ) هامش الخطأ.

(ب) فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(٣) أُخذت عينة عشوائية حجمها ن = ٣٢ فإذا كان متوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ١٤,٣ وانحرافها المعياري ع = ٠,٨، عند مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(جـ) فسّر فترة الثقة.

(٤) يعتبر الخفاش الطنّان من أصغر الثدييات في العالم ويبلغ حجمه تقريبًا حجم نحلة طنّانة كبيرة. أُخذت عينة عشوائية حجمها ن = ١٥ فإذا كان متوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ١,٧ والانحراف المعياري ع = ٤,٢. عند مستوى ثقة ٩٥٪ أوجد :

(أ) هامش الخطأ.

(ب) فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(٥) أثناء التدخين، يتحوّل النيكوتين إلى كوتينين، وهي مادة من السهل قياسها. إذا كان المتوسط الحسابيّ لعيّنة من ٤٠ مدخنًا تعطي مستوى كوتينين قدره $\overline{س}$ = ١٧٢,٥، فإذا علمت أن ع = ١١٩,٥.
عند مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ لمستوى الكوتينين لدى جميع المدخنين.

(جـ) فسّر فترة الثقة.

تمرَّنْ
١-٢

اختبارات الفروض الإحصائية

Hypotheses Testing

المجموعة أ تمارين أساسيّة

(١) أُخذت عيّنة عشوائية من مجتمع قيد الدراسة حجمها ن = ١٥٠، فوجد أن المتوسّط الحسابي للعينة $\overline{س}$ = ٣٠,٣ ، انحرافها المعياري ع = ٦,٥

اختبر الفرض إذا كان المتوسّط الحسابي للمجتمع هو μ = ٣٠، مقابل الفرض البديل $\mu \neq$ ٣٠ عند مستوى ثقة ٩٥٪

(٢) في دراسة لعدد ساعات استخدام الحاسوب، أُخذت عيّنة من ١٠٠٠ شخص يعملون في مختلف المجالات، فوجد أن المتوسط الحسابي لعدد ساعات استخدام الحاسوب هو $\overline{س}$ = ٤,٥ ساعة، والانحراف المعياري ع = ١ ساعة.

اختبر الفرض إذا كان متوسّط عدد الساعات للمجتمع μ = ٥، مقابل الفرض البديل $\mu \neq$ ٥ عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(٣) يزعم مسؤول في متجر لبيع الأدوات الكهربائيّة، أنّ متوسّط الأسعار هو ٣٠٠ دينار. أخذت عينة من ٢٠ آلة فوجد أن المتوسط الحسابي $\overline{س}$ = ٢٨٠ دينارًا وانحرافها المعياري ع = ٣٢,٢ دينارًا. اختبر فرضيّة المسؤول عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(٤) في عينة من مجتمع إحصائي إذا كانت $\overline{س}$ = ٤٠ ، ع = ٧ ، وحجم العينة ن = ٥٠، اختبر الفرض μ = ٣٥ مقابل الفرض البديل $\mu \neq$ ٣٥ عند مستوى المعنوية ٠,٠٥

(٥) المتوسط الحسابي للراتب السنوي لموظف حكومي في دولة الكويت هو ٩٦٠٠ دينار، أما المتوسط الحسابي لعينة من ٦٤ موظفًا حكوميًّا في إحدى الدول الخليجية $\overline{س}$ = ٩٤٢٠ دينارًا بانحراف معياري ع = ٦٤٠ دينارًا. اختبر إذا كان بالإمكان اعتبار الراتب السنوي للموظف الحكومي في هذه الدولة الخليجية هو الراتب ذاته الذي يحصل عليه الموظف الحكومي في الكويت، مستخدمًا مستوى الثقة ٩٥٪

(٦) يزعم معلم مادة الرياضيات أن المتوسط الحسابي لدرجات الطلّاب في مادتّه هو ١٦ درجة حيث النهاية العظمى ٢٠ درجة. إذا أخذت عيّنة من ١٠ طلّاب فوجد أن المتوسط الحسابي $\overline{س}$ = ١٥ درجة، والانحراف المعياري σ = ١,٤ درجة، فاختبر فرضية المعلم عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

المجموعة ب تمارين تعزيزيّة

(١) تملك شركة عالميّة فروعًا لها في عدة بلدان كبيرة. هدفها هو ربح صاف متوسطه الحسابي μ = ٢٠٠ ٠٠٠ دينار لكلّ فرع. عند دراسة عيّنة من ١٠٠ فرع، كان المتوسط الحسابي $\overline{س}$ = ١٩٥ ٠٠٠ دينار وانحرافها المعياري ع = ٨٠ ٠٠٠ دينار.

تأكّد من خلال الاختبار ما إذا كانت الشركة تحقّق هدفها عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(٢) أُخذت عيّنة عشوائية من مجتمع إحصائي قيد الدراسة، حجمها ن = ٢٠٠، والمتوسط الحسابي $\overline{س}$ = ٣,٣، فإذا كان الانحراف المعياري σ = ٠,٧

اختبر الفرض μ = ٣,٥ مقابل الفرض البديل $\mu \neq$ ٣,٥ مع مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(٣) (أ) إذا كانت قيمة $\overline{س}$ = ١١ ، σ = ٣,١، ن = ١٠، فاختبر الفرض ف$_{٠}$: μ = ١٢

مقابل الفرض البديل ف$_{١}$: $\mu \neq$ ١٢ عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(ب) كرّر الاختبار نفسه آخذًا ن = ٢٥، ع بدل σ تساوي ١,١

(٤) افترض أحد خبراء التغذية أن المتوسط الحسابي لاستهلاك الشخص الواحد للّحوم هو ٤٢,١ كجم سنويًّا في دول منطقة الخليج العربي. وقد أعطت عينة من ٨٠ شخصًا من منطقة الخليج العربي أن المتوسط الحسابي لاستهلاك اللحوم السنوي للشخص الواحد هو $\overline{س}$ = ٤٥,٢ كجم مع انحراف معياري ع = ١٢ كجم. هل قرارك سيكون رفضًا أم عدم رفض لما افترضه خبير التغذية عند استخدامك مستوى المعنوية α = ٠,٠٥ لإجراء اختبار الفرضية الإحصائي؟

اختبار الوحدة الأولى

أسئلة المقال

(١) عينة عشوائية حجمها ن = ٢٥، أُخذت من مجتمع إحصائي حيث تباينة σ^2 = ١٦ علمًا أنّ المتوسط الحسابي للعينة $\overline{س}$ = ٨

أوجد فترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ للمعلمة المجهولة μ.

(٢) أُخذت عيّنة عشوائية حجمها ن = ١٥٠ فإذا كان $\overline{س}$ = ٧,٥ وانحرافها المعياري ع = ١,١ أوجد فترة الثقة عند درجة ثقة ٩٥٪ للمعلمة μ.

(٣) أُخذت عينة عشوائية حجمها ن = ١٦٠ شخصًا. إذا كان تباين المجتمع هو σ^2 = ٤، والمتوسط الحسابي $\overline{س}$ = ٩,٣، فأوجد فترة الثقة عند درجة ثقة ٩٥٪ للمعلمة μ.

(٤) يريد رجل افتتاح متجر خاص به في الوسط التجاري، فإذا تم أخذ عينة من المتاجر عددها ٥٠ متجرًا، وكان المتوسط الحسابي لربح هذه المتاجر $\overline{س}$ = ٩٥ ٠٠٠ دينار وإذا علمت أن التباين σ^2 = ١٠ ٠٠٠ اختبر الفرض ف$_0$: μ = ١٠٠ ٠٠٠ مقابل الفرض البديل ف$_1$: $\mu \neq$ ١٠٠ ٠٠٠ مع مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(٥) يساعد بنك الدم بفروعه المختلفة المستشفيات على تأمين كميّة الدمّ المطلوبة للمرضى. فإذا أخذت عيّنة من ١٠ فروع، وكان المتوسط الحسابي لكميّة الدمّ هي $\overline{س}$ = ٢٠ ليترًا مع انحراف معياري ع = ٤ اختبر الفرض ف$_0$: μ = ٢٢ مقابل الفرض البديل ف$_1$: $\mu \neq$ ٢٢ مع مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(٦) أُخذت عينة عشوائية من مجتمع قيد الدراسة حجمها ن = ٣٥، فإذا كان المتوسط الحسابي $\overline{س}$ = ٤٧ وتباين المجتمع σ^2 = ٩، اختبر الفرض ف$_0$: μ = ٥٠ مقابل الفرض البديل ف$_1$: $\mu \neq$ ٥٠ عند مستوى المعنوية α = ٥٪

(٧) (أ) في عينة عشوائية، إذا كان $\overline{س}$ = ٤٠، ع = ٣، ن = ٣٥، فاختبر الفرض ف$_0$: μ = ٤٢ مقابل الفرض البديل ف$_1$: $\mu \neq$ ٤٢ عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(ب) كرّر الاختبار نفسه آخذًا ن = ٢٥

الصح والخطأ

في البنود (١ – ١٠) عبارات ظلل (أ) إذا كانت العبارة صحيحة و(ب) إذا كانت خاطئة.

(١) إذا سحبت عيّنة عشوائية حجمها ن = ٩ من مجتمع طبيعي متباينة σ^2 = ٩ وكان $\overline{س}$ = ٧,٩٦ فإن فترة الثقة للمعلمة μ بمستوى ثقة ٩٥٪ هي (٦ ، ٩,٩٢) (أ) (ب)

(٢) إذا كانت μ تقع في الفترة (٢٥,٦٤١ ، ٣٤,٣٥٩) فإن μ = ٣٠ (أ) (ب)

(٣) المعلمة هي ثابت يصف العيّنة أو يصف توزيع العيّنة كالوسط الحسابي أو الانحراف المعياري لها. (أ) (ب)

(٤) التقدير بنقطة هي قيمة وحيدة محسوبة من العينة تستخدم لتقدير معلمة من معالم المجتمع المجهولة. (أ) (ب)

(٥) إذا كان توزيع المجتمع غير طبيعي وσ غير معلومة وكان حجم العينة ن > ٣٠ فإن المقياس الإحصائي المستخدم لقبول أو رفض العدم للمعلمة μ هو $\upsilon = \frac{(\mu - \overline{س})}{\frac{ع}{\sqrt{ن}}}$ (أ) (ب)

(٦) (١ − α) هي معامل مستوى الثقة. (أ) (ب)

(٧) لتعيين فترة ثقة للمعلمة μ إذا كان المجتمع يتبع التوزيع الطبيعي وتباينه σ^2 غير معلوم وكان حجم العينة العشوائية ن = ١٦ فإن درجة الحرية للتوزيع ت تساوي ١٥ (أ) (ب)

(٨) إذا كانت فترة الثقة للوسط الحسابي للمجتمع (μ) هي: (أ) (ب)
(٣٦,٦٤٤ ، ٣٨,٩٥٦) فإن $\overline{س}$ = ٣٧,٨

(٩) إذا كانت درجات الحرية هي ٣٠ فإن حجم العينة هو ٢٩ (أ) (ب)

(١٠) الإحصاءة هو اقتران تتعين قيمته من العينة كالمتوسط الحسابي $\overline{س}$ أو الانحراف المعياري ع. (أ) (ب)

الاختيار من متعدد

في البنود (١١ — ٣٠) لكل بند ٤ اختيارات واحد فقط منها صحيح. ظلّل دائرة الرمز الدّال على الاختيار الصحيح.

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البنود (١١ — ١٣).

أُخذت عينة من مجتمع طبيعي معياري حجمها ن = ٤٩ ومتوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٣٠ وانحرافها المعياري ع = ١٤ باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪ فإن:

(١١) القيمة الحرجة $\upsilon_{\frac{\alpha}{٢}}$ تساوي:

(أ) ١,٦٩ (ب) ١,٩٦

(جـ) ١,٦٦ (د) ليس أي مما سبق

(١٢) هامش الخطأ يساوي:

(أ) ١,٩٦ (ب) ٣,٩٢

(جـ) ١,٦٩ (د) ليس أي مما سبق

(١٣) فترة الثقة للمتوسط الحسابي هي:

(أ) (٢٦,٠٨ ، ٣٣,٩٢) (ب) (٢٦ ، ٣٣)

(جـ) (٢٨,٠٤ ، ٣١,٩٦) (د) ليس أي مما سبق

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البنود (١٤ – ١٦).

أُخذت عينة من مجتمع طبيعي معياري حيث ن = ٢٥، $\overline{س}$ = ٥٠، ع = ١٥، مستوى الثقة ٩٥٪ فإن:

(١٤) القيمة الحرجة هي:

(أ) $ت_{\frac{\alpha}{٢}}$ = ١,٩٦ (ب) $ت_{\frac{\alpha}{٢}}$ = ٢,٠٦٤

(جـ) $ز_{\frac{\alpha}{٢}}$ = ١,٩٦ (د) $ز_{\frac{\alpha}{٢}}$ = ٢,٠٦٤

(١٥) هامش الخطأ يساوي:

(أ) ٢,٠٦٤ (ب) ٢,١٢٨

(جـ) ٦,١٩٢ (د) ٥,٨٨

(١٦) فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع (μ) هي:

(أ) (٤٧,٩٣٢ ، ٥٢,٠٦٤) (ب) (٤٣,٨٠٨ ، ٥٦,١٩٢)

(جـ) (٤٥,٨٧٢ ، ٥٦,١٢٨) (د) ليس أي مما سبق

(١٧) أُخذت عينة من مجتمع طبيعي معياري حجمها ن = ٣٦ فإذا علم أن $\overline{س}$ = ١٠ ، ع = ٢ فإن عند مستوى ثقة ٩٠٪ تكون القيمة الحرجة هي:

(أ) ١,٦٤٥ (ب) ١,٦٤

(جـ) ٢,٧٤٦ (د) ١,٦٥

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البندين (١٨–١٩).

أُخذت عينة من مجتمع طبيعي معياري حجمها ن = ١٠٠ ومتوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٤٠ وانحرافها المعياري ع = ١٠ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي عند مستوى ثقة ٩٧٪ تكون:

(١٨) القيمة الحرجة $ز_{\frac{\alpha}{٢}}$ هي:

(أ) ٢,١٦ (ب) ٢,١٨

(جـ) ٢,١٧ (د) ليس أي مما سبق

(١٩) هامش الخطأ يساوي:

(أ) ٢,١٧ (ب) ٢,١٦

(جـ) ٤,٣٤ (د) ٦,٥١

(٢٠) القيمة الحرجة $ز_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٩٪ تساوي:

(أ) ٢,٥٨ (ب) ٢,٥٧

(جـ) ٢,٥٧٥ (د) ٢,٥

(٢١) القيمة الحرجة $ن_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٤٪ تساوي:

(أ) ١,٨٨٥ (ب) ١,٨٨

(جـ) ١,٨٩٠ (د) ٣,٢٩

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البندين (٢٢ – ٢٣).

(٢٢) إذا كانت فترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ لعينة أُخذت من مجتمع يتبع التوزيع الطبيعي المعياري هي (٣,٢ ، ١٧,٨) فإن $\overline{س}$:

(أ) ٢١ (ب) ١٠,٥

(جـ) ١,٩٦ (د) ٠,٤٧٥

(٢٣) إذا كانت فترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ لعينة عشوائية أُخذت من مجتمع طبيعي معياري هي (١٢ ، ٣٨) فإن التقدير بنقطة لمعلمة المجتمع المجهولة μ يساوي:

(أ) ١٢ (ب) ٣٨

(جـ) ٢٥ (د) ٥٠

(٢٤) أُخذت عينة حجمها ن = ٩ ، $\overline{س}$ = ٣٠ من مجتمع طبيعي معياري تباينه $\sigma^{٢}$ = ٩ فإن الحد الأدنى لفترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ هو:

(أ) ٣٠ (ب) ٣٠ – ١,٩٦ × ٢

(جـ) ٣٠ + ١,٩٦ (د) ٣٠ – ١,٩٦

(٢٥) أُخذت عينة عشوائية من مجتمع احصائي حجمها ن، $\overline{س}$ = ٣٠ ، وتباين المجتمع $\sigma^{٢}$ = ٩ فإذا كان الحد الأعلى لفترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ يساوي ٣١,٩٦ فإن ن =

(أ) ١٦ (ب) ٩

(جـ) ٣٠ (د) ١٥

(٢٦) من جدول التوزيع الطبيعي المعياري $ن_{٠,٤٨٩٨}$ =

(أ) ٢,٣ (ب) ٢,٣٢

(جـ) ٢,٣١ (د) ٢,٣٣

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البندين (٢٧ – ٢٨).

إذا كانت ن = ١٦، $\overline{س}$ = ٣٥، σ = ٨ عند اختبار الفرض بأن μ = ٣٠ عند مستوى معنوية α = ٠,٠٥

(٢٧) فإن المقياس الإحصائي هو:

(أ) ن = ٢,٥ (ب) ن = – ٢,٥

(جـ) ت = ٢,٥ (د) ت = – ٢,٥

(٢٨) منطقة القبول هي:

(أ) (−١,٩٦ ، ١,٩٦)　　(ب) (− ٢,٥ ، ٢,٥)

(جـ) (−٢,١٣٢ ، ٢,١٣٢)　　(د) ليس أي مما سبق

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البندين (٢٩ — ٣٠).

إذا كانت ن = ١٦، $\overline{س}$ = ٧٠، ع = ٥ عند اختبار الفرض بأن μ = ٧٢ عند مستوى معنوية α = ٠,٠٥ فإن

(٢٩) المقياس الإحصائي هو:

(أ) ز = ١,٦　　(ب) ز = − ١,٦

(جـ) ت = ١,٦　　(د) ت = − ١,٦

(٣٠) فترة القبول هي:

(أ) (−١,٩٦ ، ١,٩٦)　　(ب) (−٢,١٣٢ ، ٢,١٣٢)

(جـ) (−٢,١٢٠ ، ٢,١٢٠)　　(د) (−١,٧٥٣ ، ١,٧٥٣)

تمارين إثرائية

(١) أخذت عينة عشوائية من مجتمع إحصائي حجمها ن = ١٣٠، وكان المتوسط الحسابي $\overline{س}$ = ٢٨، إذا كان تباين المجتمع σ^2 = ٩، فأوجد فترة الثقة عند مستوى الثقة ٩٥٪ للمعلمة المجهولة μ.

(٢) ينتظر زبائن شركة التأمين على السيّارات مدة طويلة قبل التمكن من التواصل مع مندوب خدمة الزبائن حين يتصلّون ليتقدّموا بشكاوى مختلفة. تعطي عيّنة عشوائيّة من ٢٥ اتصالًا مماثلًا متوسطًا حسابيًّا $\overline{س}$ = ٢٢ دقيقة وانحرافًا معياريًّا من ٦ دقائق.

أوجد فترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ للمتوسط الحسابيّ الإحصائي μ لأوقات الانتظار.

(٣) تمّ بيع عينة من ١٥٠٠ منزل مؤخّرًا حيث إن المتوسط الحسابي لسعر المنزل الواحد ٣٠٠ ٠٠٠ دينار. الانحراف المعياري σ معلوم وهو ٧٠ ٠٠٠ دينار. اختبر الفرض القائل إنّ متوسّط الأسعار ٢٩٠ ٠٠٠ مع مستوى معنوية α = ٠,٠٥

(٤) تزعم وزارة التربية أن متوسّط سنوات الخبرة للمعلّمين في كل المدارس هو ١٠ سنوات.

تأكّد من هذا الفرض عند مستوى معنوية α = ٠,٠٥، علمًا بأنّ العيّنة من ٤٠ معلّمًا وكان متوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٩ سنوات بانحراف معياري ع = ٤

(٥) **(أ)** إذا كانت قيمة $\overline{س}$ = ١٤٣، σ = ١٠، ن = ٤٠، فاختبر الفرض **ف**٠: μ = ١٥٠ مقابل الفرض البديل **ف**١ $\mu \neq$ ١٥٠ عند مستوى معنوية α = ٥٪

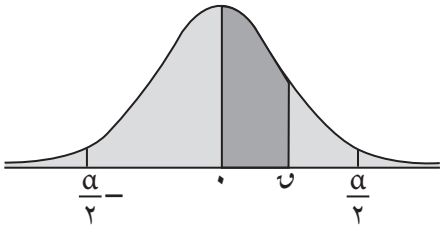
(ب) اختبر الفرض نفسه مع عيّنة حجمها ن = ٧ ، ع = ٨، عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

(٦) إذا كانت الدرجة العظمى في اختبار مادة الرياضيات هي ٢٠ درجة، فأوجد فترة ثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ للمتوسط الحسابي μ، بناءً على نتائج عيّنة من ٣٦ طالبًا خضعوا للاختبار حيث المتوسط الحسابي للعيّنة هو $\overline{س}$ = ١١,٦ وانحراف معياري ع = ٢,٥

(٧) في مجتمع الزائرين لمجمع تجاري كبير إذا كان الانحراف المعياري σ = ٢٠ دينارًا مما ينفقه كل زائر على مشترياته في الزيارة الواحدة. أوجد حجم العينة **ن** اللازم أخذها من مجتمع الزائرين للمجمع التجاري عند مستوى ثقة ٩٥٪ بحيث يكون هامش الخطأ = ٣,٩٢ دينار.

(٨) يزعم مدرّب فريق كرة سلّة أنّ المتوسط الحسابي لنقاط لاعبيه هو ١٥ نقطة في المباراة الواحدة. إذا كان الفريق مؤلفًا من ٥ لاعبين أساسيّين و١٠ بدلاء، والنتائج عند ٥ لاعبين منهم قد أعطت القيم التالية: المتوسط الحسابي: $\overline{س}$ = ٩ والانحراف المعياري ع = ١١، فاختبر فرضية المدرّب عند مستوى المعنويّة α = ٥٪

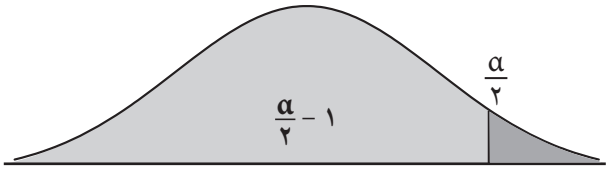
(٩) لدى مزارع أرض واسعة مزروعة بمختلف أنواع الأشجار. يقول هذا المزارع إن المتوسط الحسابي لعدد الأشجار في كلّ ١٠ أمتار مربعة هو μ = ٤ أشجار. أُخذت عيّنة من ١٠ قطع أرض، كل واحدة مساحتها ١٠ أمتار مربعة، فأعطت متوسطًا حسابيًّا $\overline{س}$ = ٣,٥ أشجار وانحرافًا معياريًّا ع = ١,٢، تأكّد من صحّة كلام المزارع مع مستوى المعنويّة α = ٥٪



جدول التوزيع الطبيعي المعياري (ن)

ن	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٩
٠,٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٠	٠,٠٠٨٠	٠,٠١٢٠	٠,٠١٦٠	٠,٠١٩٩	٠,٠٢٣٩	٠,٠٢٧٩	٠,٠٣١٩	٠,٠٣٥٩
٠,١	٠,٠٣٩٨	٠,٠٤٣٨	٠,٠٤٧٨	٠,٠٥١٧	٠,٠٥٥٧	٠,٠٥٩٦	٠,٠٦٣٦	٠,٠٦٧٥	٠,٠٧١٤	٠,٠٧٥٣
٠,٢	٠,٠٧٩٣	٠,٠٨٣٢	٠,٠٨٧١	٠,٠٩١٠	٠,٠٩٤٨	٠,٠٩٨٧	٠,١٠٢٦	٠,١٠٦٤	٠,١١٠٣	٠,١١٤١
٠,٣	٠,١١٧٩	٠,١٢١٧	٠,١٢٥٥	٠,١٢٩٣	٠,١٣٣١	٠,١٣٦٨	٠,١٤٠٦	٠,١٤٤٣	٠,١٤٨٠	٠,١٥١٧
٠,٤	٠,١٥٥٤	٠,١٥٩١	٠,١٦٢٨	٠,١٦٦٤	٠,١٧٠٠	٠,١٧٣٦	٠,١٧٧٢	٠,١٨٠٨	٠,١٨٤٤	٠,١٨٧٩
٠,٥	٠,١٩١٥	٠,١٩٥٠	٠,١٩٨٥	٠,٢٠١٩	٠,٢٠٥٤	٠,٢٠٨٨	٠,٢١٢٣	٠,٢١٥٧	٠,٢١٩٠	٠,٢٢٢٤
٠,٦	٠,٢٢٥٧	٠,٢٢٩١	٠,٢٣٢٤	٠,٢٣٥٧	٠,٢٣٨٩	٠,٢٤٢٢	٠,٢٤٥٤	٠,٢٤٨٦	٠,٢٥١٧	٠,٢٥٤٩
٠,٧	٠,٢٥٨٠	٠,٢٦١١	٠,٢٦٤٢	٠,٢٦٧٣	٠,٢٧٠٤	٠,٢٧٣٤	٠,٢٧٦٤	٠,٢٧٩٤	٠,٢٨٢٣	٠,٢٨٥٢
٠,٨	٠,٢٨٨١	٠,٢٩١٠	٠,٢٩٣٩	٠,٢٩٦٧	٠,٢٩٩٥	٠,٣٠٢٣	٠,٣٠٥١	٠,٣٠٧٨	٠,٣١٠٦	٠,٣١٣٣
٠,٩	٠,٣١٥٩	٠,٣١٨٦	٠,٣٢١٢	٠,٣٢٣٨	٠,٣٢٦٤	٠,٣٢٨٩	٠,٣٣١٥	٠,٣٣٤٠	٠,٣٣٦٥	٠,٣٣٨٩
١,٠	٠,٣٤١٣	٠,٣٤٣٨	٠,٣٤٦١	٠,٣٤٨٥	٠,٣٥٠٨	٠,٣٥٣١	٠,٣٥٥٤	٠,٣٥٧٧	٠,٣٥٩٩	٠,٣٦٢١
١,١	٠,٣٦٤٣	٠,٣٦٦٥	٠,٣٦٨٦	٠,٣٧٠٨	٠,٣٧٢٩	٠,٣٧٤٩	٠,٣٧٧٠	٠,٣٧٩٠	٠,٣٨١٠	٠,٣٨٣٠
١,٢	٠,٣٨٤٩	٠,٣٨٦٩	٠,٣٨٨٨	٠,٣٩٠٧	٠,٣٩٢٥	٠,٣٩٤٤	٠,٣٩٦٢	٠,٣٩٨٠	٠,٣٩٩٧	٠,٤٠١٥
١,٣	٠,٤٠٣٢	٠,٤٠٤٩	٠,٤٠٦٦	٠,٤٠٨٢	٠,٤٠٩٩	٠,٤١١٥	٠,٤١٣١	٠,٤١٤٧	٠,٤١٦٢	٠,٤١٧٧
١,٤	٠,٤١٩٢	٠,٤٢٠٧	٠,٤٢٢٢	٠,٤٢٣٦	٠,٤٢٥١	٠,٤٢٦٥	٠,٤٢٧٩	٠,٤٢٩٢	٠,٤٣٠٦	٠,٤٣١٩
١,٥	٠,٤٣٣٢	٠,٤٣٤٥	٠,٤٣٥٧	٠,٤٣٧٠	٠,٤٣٨٢	٠,٤٣٩٤	٠,٤٤٠٦	٠,٤٤١٨	٠,٤٤٢٩	٠,٤٤٤١
١,٦	٠,٤٤٥٢	٠,٤٤٦٣	٠,٤٤٧٤	٠,٤٤٨٤	٠,٤٤٩٥	٠,٤٥٠٥	٠,٤٥١٥	٠,٤٥٢٥	٠,٤٥٣٥	٠,٤٥٤٥
١,٧	٠,٤٥٥٤	٠,٤٥٦٤	٠,٤٥٧٣	٠,٤٥٨٢	٠,٤٥٩١	٠,٤٥٩٩	٠,٤٦٠٨	٠,٤٦١٦	٠,٤٦٢٥	٠,٤٦٣٣
١,٨	٠,٤٦٤١	٠,٤٦٤٩	٠,٤٦٥٦	٠,٤٦٦٤	٠,٤٦٧١	٠,٤٦٧٨	٠,٤٦٨٦	٠,٤٦٩٣	٠,٤٦٩٩	٠,٤٧٠٦
١,٩	٠,٤٧١٣	٠,٤٧١٩	٠,٤٧٢٦	٠,٤٧٣٢	٠,٤٧٣٨	٠,٤٧٤٤	٠,٤٧٥٠	٠,٤٧٥٦	٠,٤٧٦١	٠,٤٧٦٧
٢,٠	٠,٤٧٧٢	٠,٤٧٧٨	٠,٤٧٨٣	٠,٤٧٨٨	٠,٤٧٩٣	٠,٤٧٩٨	٠,٤٨٠٣	٠,٤٨٠٨	٠,٤٨١٢	٠,٤٨١٧
٢,١	٠,٤٨٢١	٠,٤٨٢٦	٠,٤٨٣٠	٠,٤٨٣٤	٠,٤٨٣٨	٠,٤٨٤٢	٠,٤٨٤٦	٠,٤٨٥٠	٠,٤٨٥٤	٠,٤٨٥٧
٢,٢	٠,٤٨٦١	٠,٤٨٦٤	٠,٤٨٦٨	٠,٤٨٧١	٠,٤٨٧٥	٠,٤٨٧٨	٠,٤٨٨١	٠,٤٨٨٤	٠,٤٨٨٧	٠,٤٨٩٠
٢,٣	٠,٤٨٩٣	٠,٤٨٩٦	٠,٤٨٩٨	٠,٤٩٠١	٠,٤٩٠٤	٠,٤٩٠٦	٠,٤٩٠٩	٠,٤٩١١	٠,٤٩١٣	٠,٤٩١٦
٢,٤	٠,٤٩١٨	٠,٤٩٢٠	٠,٤٩٢٢	٠,٤٩٢٥	٠,٤٩٢٧	٠,٤٩٢٩	٠,٤٩٣١	٠,٤٩٣٢	٠,٤٩٣٤	٠,٤٩٣٦
٢,٥	٠,٤٩٣٨	٠,٤٩٤٠	٠,٤٩٤١	٠,٤٩٤٣	٠,٤٩٤٥	٠,٤٩٤٦	٠,٤٩٤٨	٠,٤٩٤٩	٠,٤٩٥١	٠,٤٩٥٢
٢,٦	٠,٤٩٥٣	٠,٤٩٥٥	٠,٤٩٥٦	٠,٤٩٥٧	٠,٤٩٥٩	٠,٤٩٦٠	٠,٤٩٦١	٠,٤٩٦٢	٠,٤٩٦٣	٠,٤٩٦٤
٢,٧	٠,٤٩٦٥	٠,٤٩٦٦	٠,٤٩٦٧	٠,٤٩٦٨	٠,٤٩٦٩	٠,٤٩٧٠	٠,٤٩٧١	٠,٤٩٧٢	٠,٤٩٧٣	٠,٤٩٧٤
٢,٨	٠,٤٩٧٤	٠,٤٩٧٥	٠,٤٩٧٦	٠,٤٩٧٧	٠,٤٩٧٧	٠,٤٩٧٨	٠,٤٩٧٩	٠,٤٩٧٩	٠,٤٩٨٠	٠,٤٩٨١
٢,٩	٠,٤٩٨١	٠,٤٩٨٢	٠,٤٩٨٢	٠,٤٩٨٣	٠,٤٩٨٤	٠,٤٩٨٤	٠,٤٩٨٥	٠,٤٩٨٥	٠,٤٩٨٦	٠,٤٩٨٦
٣,٠	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٨	٠,٤٩٨٨	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٩٠	٠,٤٩٩٠
٣,١٠ وأكثر	٠,٤٩٩٩									

ملاحظة: استخدم ٠,٤٩٩٩ عندما تزيد قيمة ن عن ٣,٠٩



القيمة الحرجة ت $\frac{\alpha}{٢}$

جدول التوزيع ت

$\frac{\alpha}{٢}$

درجات الحرية (ن - ١)	٠,٠٠٥	٠,٠١	٠,٠٢٥	٠,٠٥	٠,١٠	٠,٢٥
١	٦٣,٦٥٧	٣١,٨٢١	١٢,٧٠٦	٦,٣١٤	٣,٠٧٨	١,٠٠٠
٢	٩,٩٢٥	٦,٩٦٥	٤,٣٠٣	٢,٩٢٠	١,٨٨٦	٠,٨١٦
٣	٥,٨٤١	٤,٥٤١	٣,١٨٢	٢,٣٥٣	١,٦٣٨	٠,٧٦٥
٤	٤,٦٠٤	٣,٧٤٧	٢,٧٧٦	٢,١٣٢	١,٥٣٣	٠,٧٤١
٥	٤,٠٣٢	٣,٣٦٥	٢,٥٧١	٢,٠١٥	١,٤٧٦	٠,٧٢٧
٦	٣,٧٠٧	٣,١٤٣	٢,٤٤٧	١,٩٤٣	١,٤٤٠	٠,٧١٨
٧	٣,٥٠٠	٢,٩٩٨	٢,٣٦٥	١,٨٩٥	١,٤١٥	٠,٧١١
٨	٣,٣٥٥	٢,٨٩٦	٢,٣٠٦	١,٨٦٠	١,٣٩٧	٠,٧٠٦
٩	٣,٢٥٠	٢,٨٢١	٢,٢٦٢	١,٨٣٣	١,٣٨٣	٠,٧٠٣
١٠	٣,١٦٩	٢,٧٦٤	٢,٢٢٨	١,٨١٢	١,٣٧٢	٠,٧٠٠
١١	٣,١٠٦	٢,٧١٨	٢,٢٠١	١,٧٩٦	١,٣٦٣	٠,٦٩٧
١٢	٣,٠٥٤	٢,٦٨١	٢,١٧٩	١,٧٨٢	١,٣٥٦	٠,٦٩٦
١٣	٣,٠١٢	٢,٦٥٠	٢,١٦٠	١,٧٧١	١,٣٥٠	٠,٦٩٤
١٤	٢,٩٧٧	٢,٦٢٥	٢,١٤٥	١,٧٦١	١,٣٤٥	٠,٦٩٢
١٥	٢,٩٤٧	٢,٦٠٢	٢,١٣٢	١,٧٥٣	١,٣٤١	٠,٦٩١
١٦	٢,٩٢١	٢,٥٨٤	٢,١٢٠	١,٧٤٦	١,٣٣٧	٠,٦٩٠
١٧	٢,٨٩٨	٢,٥٦٧	٢,١١٠	١,٧٤٠	١,٣٣٣	٠,٦٨٩
١٨	٢,٨٧٨	٢,٥٥٢	٢,١٠١	١,٧٣٤	١,٣٣٠	٠,٦٨٨
١٩	٢,٨٦١	٢,٥٤٠	٢,٠٩٣	١,٧٢٩	١,٣٢٨	٠,٦٨٨
٢٠	٢,٨٤٥	٢,٥٢٨	٢,٠٨٦	١,٧٢٥	١,٣٢٥	٠,٦٨٧
٢١	٢,٨٣١	٢,٥١٨	٢,٠٨٠	١,٧٢١	١,٣٢٣	٠,٦٨٦
٢٢	٢,٨١٩	٢,٥٠٨	٢,٠٧٤	١,٧١٧	١,٣٢١	٠,٦٨٦
٢٣	٢,٨٠٧	٢,٥٠٠	٢,٠٦٩	١,٧١٤	١,٣٢٠	٠,٦٨٥
٢٤	٢,٧٩٧	٢,٤٩٢	٢,٠٦٤	١,٧١١	١,٣١٨	٠,٦٨٥
٢٥	٢,٧٨٧	٢,٤٨٥	٢,٠٦٠	١,٧٠٨	١,٣١٦	٠,٦٨٤
٢٦	٢,٧٧٩	٢,٤٧٩	٢,٠٥٦	١,٧٠٦	١,٣١٥	٠,٦٨٤
٢٧	٢,٧٧١	٢,٤٧٣	٢,٠٥٢	١,٧٠٣	١,٣١٤	٠,٦٨٤
٢٨	٢,٧٦٣	٢,٤٦٧	٢,٠٤٨	١,٧٠١	١,٣١٣	٠,٦٨٣
٢٩	٢,٧٥٦	٢,٤٦٢	٢,٠٤٥	١,٦٩٩	١,٣١١	٠,٦٨٣
٣٠ وأكثر	٢,٥٧٥	٢,٣٢٧	١,٩٦٠	١,٦٤٥	١,٢٨٢	٠,٦٧٥

الارتباط

Correlation

المجموعة أ تمارين أساسيّة

(١) ارسم مخطط الانتشار الذي يوضّح البيانات التالية، ثمّ حدّد نوع العلاقة.

(س) عدد ساعات العمل في الأسبوع	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٣٨	٤٢	٤٥
(ص) عدد ساعات مشاهدة التلفاز في اليوم	٤	٤	٢,٥	٣	٣	٢	٠,٥

(٢) أوجد قيمة مُعامل الارتباط بين المتغيرين مستخدمًا الجدول التالي:

العمر (س) بالأشهر	٤	٥	٦	٧	٨
الوزن (ص) بالكجم	٧,٥	٨	٨,٨	٩,٢	٩,٥

(س تمثّل عمر الطفل بالأشهر، ص وزن الطفل بالكيلوجرام).

(٣) أوجد قيمة مُعامل الارتباط للبيانات التالية، ثمّ حدّد نوعه وقوة العلاقة بين س، ص.

س	١,٥	٢,٣	٢,٨	٣,٤	٤	٤,٨
ص	٢٠	١٧	١٥	١٧	١١	١٠

(٤) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته للمتغيرين س، ص حيث:

س	١	٢	٣	٤	٥
ص	٦٠	٥٥	٤٥	٢٥	١٨

(٥) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته للمتغيرين س، ص حيث:

س	٨	١٠	١٢	١٤	١٦
ص	١٧	٣٢	٢٤	١٦	٢٠

(٦) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته للمتغيرين س، ص حيث:

س	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤
ص	٩	١٣	١٧	٢١	٢٥	٢٩	٣٣

(٧) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته للمتغيرين س، ص حيث:

س	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧
ص	١٢	١٥	٩	١٧	١٥	١٦

المجموعة ب تمارين تعزيزيّة

(١) توضح البيانات في الجدول التالي درجات مادة الرياضيات، ودرجات مادة الفلسفة لستّة طلاب في إحدى المدارس، حيث النهاية العظمى ١٠ درجات لكل مادة.

(س) درجات الرياضيات	٦	٤	٨	٥	٣,٥	٧
(ص) درجات الفلسفة	٦,٥	٤,٥	٧	٥	٤	٦,٧

(أ) ارسم مخطط الانتشار المناسب.

(ب) احسب مُعامل الارتباط، ثمّ حدّد نوع العلاقة.

(٢) عندما تمّ تخدير عيّنة من ثمانية دببة ذكور، قام الباحثون بقياس محيط الصدر بالسنتيمتر ووزن الدببة بالكيلوجرام. فجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول أدناه:

محيط الصدر س(سم)	٦٦	١١٤	١٣٧	١٢٤	١٠٤	١٢٥	١١٢	٤٨
وزن الدببة ص (كجم)	٤١	١٥٦	١٨٩	١٥٨	١١٩	١٦٣	١٥٠	١٥

بناءً على هذه النتائج، هل وزن الدببة متعلّق بمحيط الصدر؟

(٣) يوضّح الجدول أدناه أوزان السيارات الجديدة (بمئات الكيلوجرامات، ومعدلات استهلاكها للوقود على الطرقات السريعة (بالكيلومتر/لتر).

وزن السيارة س (بمئات الكيلوجرامات)	١٣	١٦	٢٠	١٢,٥	١١	١٥,٥	١٣,٥	١٥	١٣	١١
معدل استهلاك الوقود ص (بالكيلومتر/لتر)	١١٧	١٠٢	٩٥	١١٠	١١٧	١١٠	١٠٦	١٠٦	١٠٦	١٢٥

استنادًا إلى النتائج، هل كمية استهلاك الوقود مرتبطة بثقل السيارة؟

(٤) حدّد نوع العلاقة بين المتغيرين التاليين مستخدمًا الطريقة التي تريدها.

س	٣	٢,١	٢,٥	٤,٥	٦,١	٥,٤
ص	١١٠	١٢٠	١١٥	١٠٧	٨٧	٩٠

(٥) أوجد قيمة مُعامل الارتباط، ثمّ حدد نوعه وقوته.

(س) عدد أفراد الأسرة الواحدة	٣	٤	٥	٦	٧	٨
(ص) مصروف المنزل أسبوعيًّا	٢٥٠	٢٦٥	٢٧٣	٢٩٥	٣١٥	٣٣٠

(٦) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته، للمتغيرين س، ص حيث:

س	٢	٦	١٠	١٤	١٨	٢٢	٢٦	٣٠
ص	٣	٧	١١	١٥	١٩	٢٣	٢٧	٣١

(٧) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته، للمتغيرين س، ص حيث:

س	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
ص	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

(٨) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته، للمتغيرين س، ص حيث:

س	٤	١٠	١٠	١٢	١٢	١٤
ص	٥	٢	١٨	٤	١٦	١٠

تمرَّنْ
٢ – ٢

الانحدار

Regression

المجموعة أ تمارين أساسيّة

(١) أجرت شركة دراسة لقياس العلاقة بين القوة المبذولة على عبوة منتج ما وقدرة تحملها. فأتت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

(س) القوة المبذولة	٠,١	٠,٣	٠,٥	٠,٨	١	١,٢	١,٥
(ص) قدرة التحمل	١	٤	٦	٨	١٠	١١	١٧

أوجد معادلة خطّ الانحدار.

(٢) تمثّل البيانات في الجدول التالي العدد ص من السلع المنتجة وفق ساعات العمل س:

س	٨٠	٧٩	٨٣	٨٤	٧٨	٦٠	٧٢	٨٥
ص	٣٠٠	٣٠٢	٣١٥	٣٣٠	٣٠٠	٢٥٠	٣٠٠	٣٤٠

(أ) أوجد معادلة خط الانحدار.

(ب) قدّر عدد السلع المنتجة (ص) ، بفرض أن عدد ساعات العمل س = ٩٠

(٣) يوضّح الجدول التالي نتائج اختبار الكفاءة لمسؤولي المبيعات (س) في متجر معيّن وقيمة المبيعات (ص) بالدينار لكلّ موظّف.

س	٢٥	٤٢	٣٣	٥٤	٢٩	٣٦
ص	٤٢	٧٢	٥٠	٩٠	٤٥	٤٨

(أ) أوجد معادلة خط الانحدار.

(ب) قدّر قيمة مبيعات موظّف قد حصل على س = ٥٠

(جـ) أوجد مقدار الخطأ في قيمة المبيعات، عند س = ٤٢

المجموعة ب تمارين تعزيزيّة

(١) يقاس نجاح مجمّع تجاري بالمسافة التي يقطعها روّاده للوصول إليه. يبيّن الجدول التالي عدد ص من الرواد والمسافة س بالكيلومتر التي قطعوها للوصول إليه.

س المسافة (بالكيلومتر)	٨	٧	٦	٤	٢	١
ص عدد الرواد	١٥	١٩	٢٥	٢٣	٣٤	٤٠

(أ) أوجد معادلة خط الانحدار.

(ب) إذا كان المجمّع على بعد ٣ كم من مكان السكن، فكم عدد الرواد المتوقّع أن يقصده؟

(٢) يوضّح الجدول التالي الطول (س) والوزن (ص) لعشرة لاعبي كرة سلّة.

س	١٨٦	١٨٩	١٩٠	١٩٢	١٩٣	١٩٣	١٩٣	١٩٨	٢٠١	٢٠٣	٢٠٥
ص	٨٥	٨٥	٨٦	٩٠	٨٧	٩١	٩٣	١٠٣	١٠٠	١٠١	

(أ) أوجد معادلة خط الانحدار.

(ب) قدّر قيمة ص إذا كان س = ١٩٥

(جـ) أوجد مقدار الخطأ إذا كان س = ٢٠١ ثمّ إذا كان س = ١٩٠

في التمرينين (٣–٤)، استخدم البيانات المعطاة لإيجاد المعادلة الخاصة بخط الانحدار.

(٣)

س	٢	٣	٥	٥	١٠
ص	٦	٩	١٤	١٦	٣٠

(٤)

س	٢	٣	٥	٥	١٠
ص	٦	٠	١٥	٥	٢

(٥) يبيّن الجدول أدناه وزن النفايات (س) بالكيلوجرام الذي تتخلص منه أسرة وعدد أفرادها (ص).

وزن النفايات س(كجم)	٤,٩	٩	١٢,٥	١٧,٣	١٣	١٠	٩,٩	٢٢	١٥	١٦
عدد أفراد الأسرة ص	٢	٣	٣	٦	٤	٢	١	٥	٦	٤

(أ) أوجد معادلة خط الانحدار، وليكن المتغير الأوّل المتغير المستقل (س).

(ب) ما هو أفضل توقّع لعدد أفراد أسرة تتخلص من ٢٣ كجم من النفايات؟

اختبار الوحدة الثانية

أسئلة المقال

(١) يبيّن الجدول التالي درجات بعض الطلاب في مادّة اللغة العربية (س) وفي اللغة الفرنسية (ص) حيث النهاية العظمى ١٠ درجات لكل مادة.

مادة اللغة العربية (س)	٧	٦	٨	٧,٥	٥	٩
مادة اللغة الفرنسية (ص)	٧	٥	٧	٥	٥	٥

(أ) ارسم مخطط الانتشار للبيانات. ماذا تلاحظ؟

(ب) احسب مُعامل الارتباط للتأكّد من صحّة إجابتك.

(٢) يبيّن الجدول التالي عدد الكيلومترات التي تقطعها كل سيارة لكل جالون من الوقود (س) وثمن السيارة (ص).

عدد الكيلومترات لكل جالون (س)	١٠٠	١١٠	١٣٠	١٣٥	١٥٠	١٧٠
ثمن السيارة (ص)	١٠ ٠٠٠	١٠ ٦٠٠	١١ ٥٠٠	١٢ ٤٠٠	١٢ ٩٠٠	١٣ ٥٠٠

(أ) احسب مُعامل الارتباط.

(ب) أوجد معادلة خط الانحدار.

(جـ) كم سيكون ثمن السيارة المتوقع إذا قطعت ١٤٠ كيلومتر/جالون؟

(د) أوجد مقدار الخطأ عندما س = ١٣٥

(٣) من الجدول التالي:

س	٢٥	٢٧	٣١	٣٢	٥٠	٦٥
ص	٥٠	٥٠	٥٥	٥٥	٦٠	٧٠

(أ) ارسم مخطط الانتشار للبيانات. ماذا تلاحظ؟

(ب) احسب مُعامل الارتباط.

(جـ) قدّر ص عندما س = ٤٠

(د) أوجد مقدار الخطأ عند س = ٥٠

(٤) توضح البيانات المزدوجة في الجدول أدناه وزن الأوراق المستهلكة (س) بالكيلوجرام وعدد أفراد الأسرة (ص) في فترة محددة:

وزن الأوراق المستهلكة س(كجم)	١,١	٣,٤	٤,٣	٤	٣,٩	٣	٣,١	٥,٢
عدد أفراد الأسرة ص	٢	٣	٣	٦	٤	٢	١	٥

(أ) أوجد معادلة خط الانحدار.

(ب) ما هو عدد أفراد أسرة استهلكت ٨ كجم من الورق؟

في التمرينين (٥–٦)، استخدم البيانات المعطاة لإيجاد المعادلة الخاصة بخط الانحدار.

(٥)

س	١	٢	٤	٥
ص	٣	٥	٩	١١

(٦)

س	٥	٣	٢	١	٠	٢
ص	−٢	٠	١	٢	٣	١

بنود الصح والخطأ

في البنود (١–٥) عبارات ظلل الرمز (أ) إذا كانت العبارة صحيحة و(ب) إذا كانت خاطئة.

(١) الارتباط هو علاقة بين متغيرين. (أ) (ب)

(٢) إذا كان ر معامل الارتباط بين متغيرين فإن −١ < ر < ١. (أ) (ب)

(٣) إذا كان معامل الارتباط بين متغيرين ر = −١ كان الارتباط تامًّا. (أ) (ب)

(٤) الانحدار هو وصف العلاقة بين متغيرين. (أ) (ب)

(٥) إذا كان معامل الارتباط ر = صفر فإن الارتباط منعدم. (أ) (ب)

بنود الاختيار من متعدد

في البنود (٦–١٥) لكل بند ٤ خيارات واحد فقط منها صحيح. ظلّل دائرة الرمز الدّال على الإجابة الصحيحة.

(٦) قيمة معامل الارتباط (ر) التي تجعل الارتباط طردي تام بين المتغيرين س، ص هي:

(أ) −١ (ب) −٠,٥

(جـ) ٠,٥ (د) ١

(٧) إذا كانت قيمة معامل الارتباط (ر) بين متغيرين حيث ر ∈ (−١ ، −٠,٧] فإن العلاقة:

(أ) عكسية تامة (ب) عكسية قوية

(جـ) طردية تامة (د) طردية قوية

(٨) إذا كانت معادلة خط الانحدار للمتغيرين س، ص هي $\hat{ص} = ٥,٥ + ٣,٤س$ فإن قيمة ص المتوقعة عندما س = ٦ هي:

(أ) ٠,٥ (ب) ٦,٨ (جـ) ٢٩,٩٨ (د) ٢٥,٩

(٩) إذا كان مُعامل الارتباط بين متغيرين $ر = ٠,٨٥$ فإن الارتباط يكون:

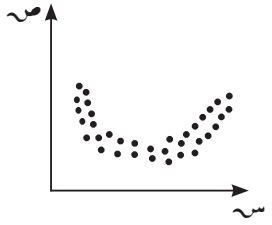
(أ) طردي قوي (ب) طردي ضعيف

(جـ) طردي متوسط (د) طردي تام

(١٠) إذا كانت معادلة خط الانحدار للمتغيرين س، ص هي $\hat{ص} = ١ + ١,٤س$ فإن مقدار الخطأ عند س = ٥ علمًا بأن القيمة الجدولية هي ص = ٩ يساوي:

(أ) −١ (ب) ١ (جـ) ١٧ (د) ٨

(١١) الشكل المقابل يمثّل علاقة بين متغيرين س، ص نوع هذه العلاقة هو:



(أ) علاقة خطية طردية (ب) علاقة خطية عكسية

(جـ) علاقة غير خطية (د) ليس أي مما سبق

(١٢) من الجدول التالي:

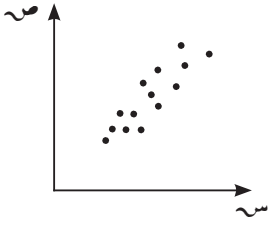
س	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
ص	٢٣	١٨	١٧	١٤	١٠	٦	٥	١

فإذا كانت معادلة خط الانحدار هي $\hat{ص} = -٣,٠٥س + ٢٥,٥$، فإن مقدار الخطأ عندما س = ٥ يساوي:

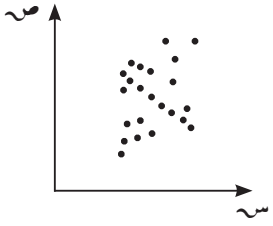
(أ) ٠,٢٥ (ب) −٠,٢٥ (جـ) ٢٠,٢٥ (د) ١٠,٢٥

(١٣) الشكل الذي يمثّل ارتباط عكسي قوي بين متغيرين س، ص هو:

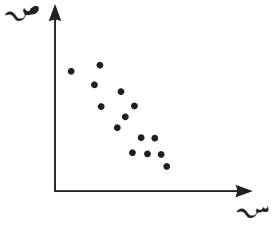
(أ)



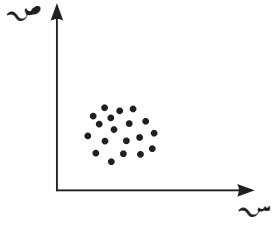
(ب)



(جـ)



(د)



(١٤) قيمة مُعامل الارتباط لا يمكن أن تساوي:

(أ) صفر (ب) ١ (جـ) −٠,٥ (د) ١,٥

(١٥) إذا كان مُعامل الارتباط بين المتغيرين س، ص يساوي صفر فإن الارتباط يكون

(أ) قوي (ب) ضعيف (جـ) منعدم (د) تام

تمارين إثرائية

لكل من الجدولين ١ و٢ التاليين:

(١)

س	٢	٣	٤	٥	٦	٧
ص	١	١,٥	٢	٢,٥	٣	٣,٥

(٢)

س	−١	٠	١	٢	٣	٤
ص	٩	٨	٧	٦	٥	٤

(أ) أوجد مُعامل الارتباط.

(ب) ارسم مخطط الانتشار للبيانات.

(جـ) أوجد معادلة خط الانحدار.

(د) قدّر في الجدول **(١)** قيمة ص إذا كانت س = ٦,٥

قدّر في الجدول **(٢)** قيمة ص إذا كانت س = ٢,٥

(هـ) أوجد مقدار الخطأ في نقطتين مختلفتين لكل من المعادلتين.

(٣) يبيّن الجدول التالي قيم المتغيرين (س) و(ص)

س	١	١	٢	٢	٣	٣	٤	٤	٥	٥	٦	٦	٧	٧	٨	٨
ص	٦	٧	٥	٦	٤	٤	٤	٣	٥	٤	٥	٤	٦	٥	٦	٨

(أ) ارسم مخطط الانتشار للبيانات.

(ب) احسب مُعامل الارتباط، ثمّ أوجد معادلة خط الانحدار.

(جـ) أوجد مقدار الخطأ عند س = ٣

(د) إذا قسمنا الجدول إلى قسمين حيث كل منهما حجمه ن = ٨، ارسم مخطط الانتشار لكلّ منهما. ماذا تلاحظ؟

(هـ) أوجد مُعامل الارتباط لكل من الجدولين.

(و) أوجد معادلة خط الانحدار، ثمّ قدّر في أوّل معادلة قيمة ص عند س = ٣، وأوجد مقدار الخطأ.

(ز) أوجد مقدار الخطأ في الجدول الثاني عند س = ٦

(٤) قرر صاحب أحد متاجر الأجهزة الكهربائية إقامة تجربة لمدة خمسة أشهر لمعرفة مدى تأثير الإنفاق الإعلاني على حجم المبيعات فكانت النتائج كما في الجدول التالي:

الأشهر	١	٢	٣	٤	٥
الإنفاق الإعلاني (س) بآلاف الدنانير لكل شهر	١	٢	٣	٤	٥
حجم المبيعات (ص) بعشرات آلاف الدنانير لكل شهر	١	١	٢	٢	٤

(أ) أوجد معادلة خط الانحدار.

(ب) أنفق صاحب المتجر في أحد الأشهر ٤ ٥٠٠ دينار على الإعلانات، فما حجم مبيعاته المتوقعة في هذا الشهر؟

(٥) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته، للمتغيرين س، ص حيث:

س	٤	٧	١٠	٥	٦	٨
ص	٨	٥	٢	٦	١٠	١٤

(٦) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته، للمتغيرين س، ص حيث:

س	٤	٥	٨	٩	١٠	٣
ص	٣	٤	٦	١٠	٨	٥

(٧) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته، للمتغيرين س، ص حيث:

س	٧	٤	٢	٥	٦	٨	١٠	٣
ص	١٠	٨	٦	٩	١١	٦	١٢	٧

(٨) أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته، للمتغيرين س، ص حيث:

س	٤	٧	١٠	٥	٦	٨	٩
ص	٧	٦	٨	٩	٥	١٠	١١

تمرَّنْ
٣-١

السلسلة الزمنية

Time Series

المجموعة ١ تمارين أساسيّة

(١) يبيّن الجدول التالي متغيرين: الزمن بالأسابيع (س) وعدد الطلاب الّذين تغيبوا عن المدرسة بداعي المرض (ص).

الزمن (س)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
عدد الطلاب (ص)	١	١	٣	٢	٣	١	٢	٢

(أ) مثّل البيانات أعلاه بالسلسلة الزمنية.

(ب) بيّن الاتّجاه العام للسلسلة الزمنية.

(٢) يبيّن الجدول التالي النسبة المئوية للعاطلين عن العمل من سنة ١٩٩٧ حتّى سنة ٢٠٠٤

الزمن (س)	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤
النسبة المئوية للعاطلين عن العمل (ص)	٠,٦	٠,٦	٠,٦٥	٠,٧	٠,٧	٠,٨	٠,٨	٠,٩

(أ) مثّل البيانات أعلاه بالسلسلة الزمنية.

(ب) بيّن الاتّجاه العام للسلسلة الزمنية معلّلًا إجابتك.

(٣) يبيّن الجدول التالي مساحة الأراضي الصالحة للزراعة بآلاف الأفدنة من سنة ١٩٩٨ حتّى سنة ٢٠٠٥

الزمن (س)	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥
مساحة الأرض (ص)	٦	٧	١٠	١٣	١٥	١٥	١٥	١٥

(أ) مثّل البيانات أعلاه بالسلسلة الزمنية.

(ب) بيّن الاتّجاه العام للسلسلة الزمنية معلّلًا إجابتك.

المجموعة ب تمارين تعزيزيّة

(١) يبيّن الجدول التالي تطوّر عدد سكان دولة ما بالملايين كلّ ٥ سنوات، من سنة ١٩٧٥ حتّى سنة ٢٠١٠

الزمن (س)	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩٥	٢٠٠٠	٢٠٠٥	٢٠١٠
تطور عدد السكان (ص)	١	١,٣٧	١,٧	٢,١	١,٧	٢,١٩	٢,٢٤	٢,٧٣

(أ) مثّل البيانات أعلاه بالسلسلة الزمنية.

(ب) بيّن الاتّجاه العام للسلسلة الزمنية. هل عدد السكان إلى تزايد أم إلى تناقص؟

(٢) يبيّن الجدول التالي متغيّرين: الزمن بالسنوات (س) واستهلاك الطاقة الكهربائية بالألف الكيلوواط/ساعة (ص) في إحدى الدول من سنة ٢٠٠٠ حتّى ٢٠٠٨

الزمن (س)	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨
كمية الاستهلاك (ص)	١٢	١٣,٥	١٤	١٦	١٧,٨	١٩	٢١,٥	٢٣	٢٥

(أ) مثّل البيانات أعلاه بالسلسلة الزمنية.

(ب) بيّن الاتّجاه العام للسلسلة الزمنية.

(٣) يبيّن الجدول التالي عدد التلاميذ المسجّلين في مدرسة ابتدائيّة من سنة ١٩٩٩ حتّى سنة ٢٠٠٥

الزمن (س)	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥
عدد التلاميذ (ص)	٣٥٠	٣٨٠	٤٢٠	٤٥٠	٥٠٠	٥٦٠	٦٠٠

(أ) مثّل البيانات أعلاه بالسلسلة الزمنية.

(ب) بيّن الاتّجاه العام للسلسلة الزمنية.

تمرَّنْ
٣-٢

عناصر السلسلة الزمنية

Time Series Elements

المجموعة أ تمارين أساسيّة

(١) في دراسة لمتوسّط درجات الصفّ العاشر على مدى ٩ سنوات، قام مدير مدرسة بتسجيل متوسط الدرجات في الجدول التالي حيث النهاية العظمى ١٠ درجات.

الزمن (س)	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠
متوسط الدرجات (ص)	٦	٦	٧	٨	٨,٥	٩	٨,٥	٨	٥

(أ) مثّل بالخط المنكسر بيانات الجدول أعلاه.

(ب) ما نوع التغيّر الّذي طرأ على درجات الطلّاب؟

(٢) يبيّن الجدول التّالي مبيعات أكياس الثلج في متجر ما خلال أشهر السنة:

الزمن (س)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
المبيعات (ص)	٢	٣	٢	٢	٣	٦	٩	٥	٥	٤	٣	٣

(أ) مثّل بالخط المنكسر بيانات الجدول أعلاه.

(ب) برأيك، ما سبب التغيّر في الشهر السابع؟

(٣) يبيّن الجدول التّالي عدد المرضى الذين تمّ استقبالهم في إحدى المستشفيات خلال فصول سنتي ٢٠١٠ و٢٠١١.

الزمن (س)	صيف ٢٠١٠	خريف ٢٠١٠	شتاء ٢٠١٠	ربيع ٢٠١٠	صيف ٢٠١١	خريف ٢٠١١	شتاء ٢٠١١	ربيع ٢٠١١
عدد المرضى (ص)	٢٠٠٠	٣٢٠٠	٢١٠٠	٣٣٠٠	٢١٠٠	٣١٠٠	٢٠٠٠	٣٤٠٠

(أ) مثّل بالخط المنكسر بيانات الجدول أعلاه.

(ب) ما نوع التغيّر الّذي يطرأ في كل خريف وشتاء؟ علّل إجابتك.

(٤) يبيّن الجدول التّالي عدد المصابين بحوادث السير والذين أدخلوا إلى أحد المستشفيات خلال فصول السنة الأربعة في السنوات ٢٠٠١، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣

السنة	٢٠٠١				٢٠٠٢				٢٠٠٣			
الفصل	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
عدد المصابين	٢٧	١٥	١٧	١٤	١٣	٢١	٢٦	١٨	١٠	١٣	١٣	٢٤

(أ) مثّل بيانيًّا على شكل منحنى بيانات الجدول أعلاه.

(ب) ما الذي تلاحظه بالنسبة إلى الاتجاه العام للسلسلة؟

(٥) سجلت إحدى الشركات العالمية المبالغ التي حصلت عليها (بملايين الدنانير) من بيع ألعاب على الحاسوب للسنوات من ٢٠٠٠ إلى٢٠٠٥ خلال الفصول الأربعة.

السنة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
٢٠٠٠	٦,٧	٤,٦	١٠	١٢,٧
٢٠٠١	٦,٥	٤,٦	٩,٨	١٣,٦
٢٠٠٢	٦,٩	٥	١٠,٤	١٤,١
٢٠٠٣	٧	٥,٥	١٠,٨	١٥
٢٠٠٤	٧,١	٥,٧	١١,١	١٤,٥
٢٠٠٥	٨	٦,٢	١١,٤	١٤,٩

(أ) مثّل بيانيًّا على شكل منحنى بيانات الجدول أعلاه.

(ب) هل الاتجاه العام للسلسلة في تزايد؟

المجموعة ب تمارين تعزيزيّة

(١) يوضّح الجدول التّالي بيانات تطوّر طول الرجال في بلد معيّن. المتغيران هما الزمن (س) ووحدته ١٠ سنوات، والمتغيّر (ص) الطول بالسنتيمتر.

الزمن (س)	١٩٥٠	١٩٦٠	١٩٧٠	١٩٨٠	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠
الطول بالسنتيمتر (ص)	١٧٠	١٧١	١٧١,٩	١٧٣	١٧٥	١٧٥,٥	١٧٨

(أ) مثّل بالخط المنكسر بيانات الجدول أعلاه.

(ب) ما الاتّجاه العام لطول الرجال في هذا البلد؟

(٢) يبيّن الجدول التّالي متوسّط سعر أسهم شركة ما من سنة ٢٠٠٦ حتّى سنة ٢٠١٢

الزمن (س)	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢
متوسط السعر (ص)	٤١٠	٤٠٣	٢٠٠	٢٣٠	٢٦٠	٢٨٠	٢٧٠

(أ) مثّل بالخط المنكسر بيانات الجدول أعلاه.

(ب) ما نوع التغيّر الذي طرأ في الرسم البياني؟

(٣) يمثّل الجدول البياني التالي سعر كيلو الشاي بالدينار خلال مدّة زمنيّة محدّدة بالأشهر.

الزمن (س)	١	٢	٣	٤	٥	٦
سعر الكيلو (ص)	١,٠١	١,٠٣	١,٠٤	٠,٩٩	٠,٩٥	٠,٩٥

(أ) مثّل بالخط المنكسر بيانات الجدول أعلاه.

(ب) هل الاتّجاه العام يظهر أن السعر إلى تزايد أم إلى تناقص؟

(٤) سجّل صاحب إحدى المؤسسات الصغيرة عدد العمال المتغيبين في السنوات ٢٠١١، ٢٠١٢، ٢٠١٣ خلال الفصول الأربعة.

السنة	٢٠١١				٢٠١٢				٢٠١٣			
الفصل	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
عدد العمال المتغيبين	٤	١٠	٧	٣	٥	١٢	٩	٤	٦	١٦	١٢	٤

(أ) مثّل بيانيًّا على شكل منحنى بيانات الجدول أعلاه.

(ب) ما الذي تلاحظه بالنسبة إلى الاتجاه العام للسلسلة؟

(٥) يبيّن الجدول مبيعات إحدى شركات الإلكترونيات (بملايين الدنانير)خلال فصول السنوات من ٢٠٠٢ إلى ٢٠٠٥.

السنة	الفصول			
	١	٢	٣	٤
٢٠٠٢	٥,٣	٤,١	٦,٨	٦,٧
٢٠٠٣	٤,٨	٣,٨	٥,٦	٦,٨
٢٠٠٤	٤,٣	٣,٨	٥,٧	٦
٢٠٠٥	٥,٦	٤,٦	٦,٤	٥,٩

(أ) مثّل بيانيًّا على شكل منحنى بيانات الجدول أعلاه.

(ب) ما الذي تلاحظه بالنسبة إلى الاتجاه العام للسلسلة؟

تمرَّنْ
٣-٣

تحليل السلاسل الزمنية

Analysing Time Series

المجموعة أ تمارين أساسيّة

(١) يوضّح الجدول التّالي متغيّرين: (س) هو الزمن بالسنوات و(ص) معدل دخل الفرد السنوي بآلاف الدنانير.

الزمن بالسنوات (س)	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١
معدل دخل الفرد السنوي (ص)	١٣	١٣,٥	١٠	٩	١٠	١١

(أ) أوجد معادلة الاتّجاه العام لمعدل دخل الفرد السنوي.

(ب) قدّر قيمة ص سنة ٢٠١٦

(جـ) احسب مقدار الخطأ لقيمة ص سنة ٢٠٠٩ وسنة ٢٠١٠

(٢) يبيّن الجدول التّالي مستوى السكّر في الدم (ص) لشخص ما في أعمار مختلفة (ص).

العمر (س)	٦٥	٧٩	٧٥	٩٩	٨٧	٨١
مستوي السكر في الدم (ص)	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦

(أ) أوجد معادلة الاتّجاه العام لمستوى السكر في الدم.

(ب) أوجد مستوى السكر الموجود في الدم إذا كان عمر الشخص ٨٥

(جـ) احسب مقدار الخطأ عند س = ٧٥

(٣) يبيّن الجدول التالي تطوّر عدد العمال في إحدى المؤسسات خلال السنوات من ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٥

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥
عدد العمال	٤٥	٥١	٥٥	٦٢	٧٠	٧٣

(أ) أوجد معادلة الاتّجاه العام لعدد العمال في المؤسسة.

(ب) قدّر عدد العمال عام ٢٠٠٨

(جـ) احسب مقدار الخطأ سنة ٢٠٠٤

المجموعة ب تمارين تعزيزيّة

(١) يبيّن الجدول التالي متغيّرين: الزمن (س) بالسنوات و(ص) كميّة الدجاج المجمّد في دولة الكويت (بالمليون كيلوجرام).

الزمن (س)	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢
كمية الدجاج بالمليون (ص)	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣	٤٢	٣٧

(أ) أوجد معادلة الاتّجاه العام للدجاج المجمّد في الكويت.

(ب) قدّر كم ستصبح قيمة ص سنة ٢٠٠٥

(جـ) احسب مقدار الخطأ لسنة ٢٠٠٠

(٢) من الجدول التالي:

الزمن (س)	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥
ص	٨,٧	٥,٥	٥,٦٥	٥,٨	٥,٣	٤,٢

(أ) أوجد معادلة الاتّجاه العام

(ب) قدّر قيمة ص سنة ٢٠٠٩

(جـ) احسب مقدار الخطأ لسنة ٢٠٠١

اختبار الوحدة الثالثة

أسئلة المقال

(١) يبيّن الجدول التالي إنتاج القمح (ص) في بلد ما بملايين الكيلوجرامات على مدى ٨ سنوات.

الزمن (س)	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢
كمية الإنتاج (ص)	٢٥٢٨	٢٦٧٨	٢٤٢٨	١٣٠٥	١٩٧٥	٢٨٧٥	٢٥٧٤	٢١٠٠

(أ) أوجد معادلة الاتجاه العام المناسبة.

(ب) قدّر كم سيصبح الإنتاج سنة ٢٠١٤

(جـ) أوجد مقدار الخطأ سنة ٢٠٠٨

(٢) يدوّن متجر لبيع المثلجات مبيعاته اليوميّة في الجدول التّالي على مدى أسبوع:

الزمن (س)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
المبيعات (ص)	١٣٥	١٣٧	١٧٤	١٤٨	١٨١	٢٠٤	٢٠٠

(أ) أوجد معادلة الاتّجاه العام المناسبة.

(ب) قدّر قيمة المبيعات يوم س = ١٧

(جـ) أوجد مقدار الخطأ عند س = ٤

(٣) يبيّن الجدول التّالي إنتاج الغاز الطبيعيّ (ص) بمئات ملايين الأمتار المكعّبة × $١٠^{٨}$ كلّ سنتين من سنة ٢٠٠٢ حتّى سنة ٢٠٠٨

الزمن (س)	٢٠٠٢	٢٠٠٤	٢٠٠٦	٢٠٠٨
إنتاج الغاز (ص)	٨,٧	٩,٧	١٢,٥	١٢,٧

(أ) أوجد معادلة الاتّجاه العام المناسبة.

(ب) قدّر كم سيكون الإنتاج سنة ٢٠١٢

بنود الصح والخطأ

في البنود (١–١٥) عبارات، ظلل (أ) إذا كانت العبارة صحيحة، (ب) إذا كانت العبارة خاطئة.

استخدم الجدول التالي للإجابة عن التمارين (١–١١):

الزمن (س)	١	٢	٣	٤	٥
ص	١٣٥	١٤٣	١٤٠	١٥٤	١٥٢

(١) ن = ١٥ (أ) (ب)

(٢) $\sum$ س = ٥١ (أ) (ب)

(٣) $\sum$ ص = ٧٢٤ (أ) (ب)

(٤) $\overline{س}$ = ٣ (أ) (ب)

(٥) $\overline{ص}$ = ١٤٥ (أ) (ب)

(٦) $\sum س^{٢}$ = ٥٥ (أ) (ب)

(٧) $\sum$ س ص = ٢ ٢٧١ (أ) (ب)

(٨) ب = ٤,٥ (أ) (ب)

(٩) أ = ١٣١,٣ (أ) (ب)

(١٠) معادلة الاتجاه العام هي: $\hat{ص}$ = ٤,٥س + ١٣١,٣ (أ) (ب)

(١١) تقدير ص عندما س = ٦ هو ١٨٥ (أ) (ب)

(١٢) لا تتغير السلسلة الزمنية بالمتغيرات الفجائية. (أ) (ب)

(١٣) السلسلة الزمنية هي تتبع لقيم ظاهرة معينة عبر الزمن. (أ) (ب)

(١٤) تتأثر السلسلة الزمنية بمتغير واحد فقط هو التغيرات الدورية. (أ) (ب)

(١٥) التغيرات الدورية فترتها تكون أكبر من سنة. (أ) (ب)

استخدم الجدول التالي للإجابة عن التمارين من (١٦ – ٢٠).

أرقام الفصل (س)	١	٢	٣	٤	٥
المبيعات (ص) بآلاف الدنانير	١٥	٢٠	١٢	١٣	٤٠

(١٦) $\overline{س}$ =

(أ) ٣ (ب) ٥ (جـ) ١٥ (د) ليس مما سبق

(١٧) $\overline{ص}$ =

(أ) ٢٥ (ب) ٢٠ (جـ) ١٠٠ (د) ليس مما سبق

(١٨) ب =

(أ) −٤,٣ (ب) ٣,٤ (جـ) ٤,٣ (د) −٣,٤

(١٩) أ =

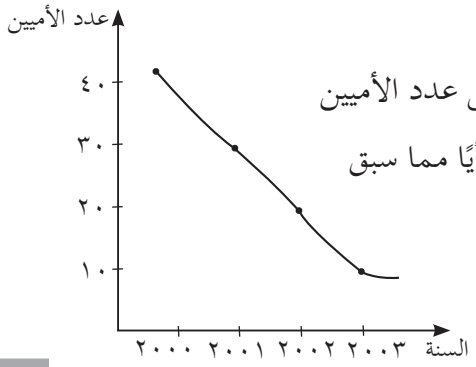
(أ) ٣ (ب) −٣ (جـ) ١,٥ (د) −١,٥

(٢٠) معادلة الاتجاه العام هي:

(أ) $\hat{ص}$ = −١,٥ + ٤,٣س (ب) $\hat{ص}$ = ١,٥ + ٤,٣س

(جـ) $\hat{ص}$ = −١,٥ + ٣س (د) $\hat{ص}$ = ١,٥ + ٣س

(٢١) الشكل المقابل يبيّن عدد الأميين خلال الفترة الزمنية المحددة (٢٠٠٠ – ٢٠٠٣) فإنّ الاتجاه العام للسلسلة الزمنية يشير إلى:



(أ) تزايد عدد الأميين (ب) تناقص عدد الأميين

(جـ) تزايد ثم تناقص عدد الأميين (د) ليس أيًا مما سبق

(٢٢) إذا كانت معادلة الاتجاه العام لأعداد الطلبة خلال الفترة من ١٩٩٦ حتى عام ٢٠٠٤ هي

$\hat{ص}$ = ٢,٨٢ س + ١,٨ فإن العدد المتوقع للطلاب المتقدمين عام ٢٠٠٧ تقريبًا هو:

(أ) ٢٧ (ب) ٣٠ (جـ) ٢٨ (د) ليس أي مما سبق

(٢٣) العوامل التي تؤثر في السلسلة الزمنية هي:

(أ) الاتجاه العام فقط (ب) التغيرات الدورية فقط

(جـ) التغيرات الموسمية والعرضية (ب) جميع ما سبق

(٢٤) الجدول التالي يوضّح عدد الطلاب المتقدمين للحصول على شهادة الماجيستير من إحدى الكليات من عام ١٩٩٨م وحتى عام ٢٠٠٤م

السنة	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤
عدد الطلاب	٣	٤	٦	١٠	١٢	١٥	٢٠

فإذا كانت معادلة الاتجاه العام لأعداد الطلاب خلال الفترة المذكورة $\hat{ص}$ = ٢,٨٢ س + ١,٥٤،

فإن العدد المتوقع للطلاب المتقدمين عام ٢٠٠٧ تقريبًا:

(أ) ٢٧ (ب) ٢٦ (جـ) ٢٨ (د) لا يشمل على أي مما سبق

تمارين إثرائية

(١) يسجّل سائق حافلة نقل عمومية عدد الرّكاب خلال أيّام الأسبوع ابتداءً من يوم الاثنين:

الزمن باليوم (س)	الاثنين (١)	الثلاثاء (٢)	الأربعاء (٣)	الخميس (٤)	الجمعة (٥)	السبت (٦)	الأحد (٧)
عدد الركاب (ص)	١٥٠	١٥٥	١٥٣	١٤٨	٢٢٠	١٣٠	١٢٠

(أ) أوجد معادلة خطّ الاتجاه العام لأعداد الركّاب خلال أيّام الأسبوع.

(ب) قدّر عدد الركّاب ليوم الجمعة التالي.

(جـ) احسب مقدار الخطأ عند س = ١، وعند س = ٥

(٢) مسؤول في شركة إنتاج للأفلام السينمائيّة يسجّل عدد الزبائن خلال أيّام الأسبوع:

أيّام الأسبوع (س)	الاثنين (١)	الثلاثاء (٢)	الأربعاء (٣)	الخميس (٤)	الجمعة (٥)	السبت (٦)	الأحد (٧)
عدد الزبائن (ص)	٣٠٠	٢٨٠	٢٩٠	٣١٥	٩١٠	٨٠٠	٢٩٠

(أ) أوجد معادلة خطّ الاتّجاه العام لعدد الزبائن.

(ب) قدّر عدد الزبائن ليوم الأربعاء التالي.

(جـ) أوجد مقدار الخطأ ليوم الخميس.