

تمارين إفرائية

(١) يسجل سائق حافلة نقل عمومية عدد الركاب خلال أيام الأسبوع ابتداء 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 الركاب خلال أيام الأسبوع.

(ب) قَدِّر عدد الركاب ليوم الجمعة التالي.

(ج) احسب مقدار الخطأ عند $s = 1$ ، وعند $s = 5$.

(٢) مسؤول في شركة إنتاج للأفلام السينمائية يسجل عدد الزبائن خلال أيام الأسبوع:

أيام 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 الاتجاه العام لعدد الزبائن.

(ب) قَدِّر عدد الزبائن ليوم الأربعاء التالي.

(ج) أوجد مقدار الخطأ ليوم الخميس.

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

$$\hat{y} = 2.82x + 1.8$$

فإن العدد المتوقع للطلاب المتقدمين عام ٢٠٠٧ هو:

(أ) ٢٧ (ب) ٣٠ (ج) ٢٨ (د) ليس أيًا مما سبق

(٢٣) العوامل التي تؤثر في السلسلة الزمنية هي:

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

(ج) التغيرات الموسمية والعرضية (د) جميع ما سبق

(٢٤) الجدول التالي يوضح عدد الطلاب المتقدمين للحصول على شهادة الماجستير 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 $\hat{y} = 2.82x + 1.54$

فإن العدد المتوقع للطلاب المتقدمين عام ٢٠٠٧ تقريبًا:

(أ) ٢٧ (ب) ٢٦ (ج) ٢٨ (د) ليس أيًا مما سبق

المجموعة ١ تمارين أساسية

$$(١) (أ) \quad ٠,٤٨٥ = \frac{٠,٩٧}{٢} = \frac{\alpha - 1}{٢} \quad , \text{ نبحث في الجدول عن القيمة } ٠,٤٨٥ \text{ إذا } \alpha = \frac{٢}{٣} \text{ ، } ٢,١٧$$

$$(ب) \quad ٠,٤٧ = \frac{٠,٩٤}{٢} = \frac{\alpha - 1}{٢} \quad , \text{ القيمة } ٠,٤٧ \text{ تقع في الجدول بين القيمتين } ٠,٤٦٩٩ \text{ ، } ٠,٤٧٠٦$$

$$\text{إذا } \alpha = \frac{١,٨٩ + ١,٨٨}{٢} = ١,٨٨٥$$

$$(ج) \quad ٠,٤٩ = \frac{٠,٩٨}{٢} = \frac{\alpha - 1}{٢} \quad , \text{ القيمة } ٠,٤٩ \text{ تقع في الجدول بين القيمتين } ٠,٤٨٩٨ \text{ ، } ٠,٤٩٠١$$

$$\text{إذا } \alpha = \frac{٢,٣٣ + ٢,٣٢}{٢} = ٢,٣٢٥$$

$$(د) \quad ٠,٤٦ = \frac{٠,٩٢}{٢} = \frac{\alpha - 1}{٢} \quad , \text{ القيمة } ٠,٤٦ \text{ تقع في الجدول بين القيمتين } ٠,٤٥٩٩ \text{ ، } ٠,٤٦٠٨$$

$$\text{إذا } \alpha = \frac{١,٧٦ + ١,٧٥}{٢} = ١,٧٥٥$$

$$(٢) (أ) \quad \therefore \text{ مستوى الثقة } ٩٥\% \therefore \alpha = \frac{١,٩٦}{٢}$$

$$\therefore \sigma \text{ معلومة } \therefore \text{ هامش الخطأ ه } = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{٢}$$

$$\therefore \text{ ه } = \frac{١٦\sqrt{١}}{٦٤\sqrt{١}} \times ١,٩٦ = \frac{٤}{٨} \times ١,٩٦ = ٠,٩٨$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة هي } (\bar{s} - \text{ه} , \bar{s} + \text{ه}) = (١٢,٠٢ , ١٣,٩٨)$$

(ج) عند اختيار ١٠٠ عينة عشوائية ذات الحجم نفسه (ن = ٦٤) وحساب حدود فترة الثقة لكل عينة

فإننا نتوقع أن ٩٥ فترة تحوي القيمة الحقيقية للمتوسط الحسابي μ للمجتمع الإحصائي.

$$(٣) (أ) \quad \alpha = \frac{١,٩٦}{٢} = \text{ه} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{٢} = ١,٩٦ = \frac{٠,٥}{١٠٠٠\sqrt{١}} \times ١,٩٦ \approx ٠,٣١٠$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة هي } (\bar{s} - \text{ه} , \bar{s} + \text{ه}) = (٤,٩٦٩٠ , ٥,٠٣١٠)$$

(ج) عند اختيار ١٠٠ عينة عشوائية ذات الحجم نفسه (ن = ١٠٠٠) وحساب حدود فترة الثقة لكل

عينة فإننا نتوقع أن ٩٥ فترة تحوي القيمة الحقيقية للمتوسط الحسابي μ للمجتمع الإحصائي.

$$(٤) (أ) \quad \alpha = \frac{١,٩٦}{٢} = \text{ه} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{٢} = ١,٩٦ = \frac{١,٢٥\sqrt{١}}{٢٥\sqrt{١}} \times ١,٩٦ \approx ٠,٤٣٨٣$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة هي } (\bar{s} - \text{ه} , \bar{s} + \text{ه}) = (٧,٥٦١٧ , ٨,٤٣٨٣)$$

(ج) عند اختيار ١٠٠ عينة عشوائية ذات الحجم نفسه (ن = ٢٥) وحساب حدود فترة الثقة لكل عينة

فإننا نتوقع أن ٩٥ فترة تحوي القيمة الحقيقية للمتوسط الحسابي μ للمجتمع الإحصائي.

$$(5) (أ) \quad \sigma = 1,96 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{4} \Rightarrow \sigma = \frac{1,96 \times \sqrt{n}}{\frac{\alpha}{4}} = 3,92 \sqrt{n} < 30 \quad \therefore \sigma = \frac{1,96 \times \sqrt{n}}{\frac{\alpha}{4}} = 3,92 \sqrt{n} < 30$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة هي } (8, 4821 - 4, 8) = (0, 4821 + 4, 8, 0, 3179) = (0, 2821, 4, 3179)$$

(ج) عند اختيار 100 عينة عشوائية ذات الحجم نفسه (n = 80) وحساب حدود فترة الثقة لكل عينة فإننا نتوقع أن 95 فترة تحوي القيمة الحقيقية للمتوسط الحسابي μ للمجتمع الإحصائي.

$$(6) (أ) \quad \sigma = 2 \text{ غير معلوم، } n \geq 30 \quad \therefore \text{ نستخدم توزيع ت.}$$

$$\therefore n = 13 \quad \therefore \text{ درجات الحرية } (n - 1) = 13 - 1 = 12$$

$$\therefore \text{ مستوى الثقة } 1 - \alpha = 95\% \quad \therefore \alpha = 1 - 0,95 = 0,05$$

$$\therefore \frac{\alpha}{4} = 0,025, \text{ من جدول توزيع ت تكون قيمة ت } = \frac{\alpha}{4} = 0,025, \text{ ت } = 2,179$$

$$\text{هـ} = \text{ت} = \frac{\alpha}{4} = 2,179 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{4} = \frac{2,179 \times \sqrt{n}}{\frac{\alpha}{4}} = 2,179 \times \frac{4}{\alpha} = 2,179 \times \frac{4}{13} = 2,179 \times 0,3077 = 0,669$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة هي } (\bar{s} - \text{هـ}, \bar{s} + \text{هـ}) = (8874, 1126, 27, 1126, 32)$$

المجموعة ب تمارين تعزيزية

$$(1) (أ) \quad \sigma = 1,96 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{4} \Rightarrow \sigma = \frac{1,96 \times \sqrt{n}}{\frac{\alpha}{4}} = 3,92 \sqrt{n} = 12,25$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة هي } (\bar{s} - \text{هـ}, \bar{s} + \text{هـ}) = (75, 147, 25, 172, 25)$$

(ج) عند اختيار 100 عينة عشوائية ذات الحجم نفسه (n = 64) وحساب حدود فترة الثقة لكل عينة فإننا نتوقع أن 95 فترة تحوي القيمة الحقيقية للمتوسط الحسابي μ للمجتمع الإحصائي.

$$(2) (أ) \quad \sigma = 1,96 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{4} \Rightarrow \sigma = \frac{1,96 \times \sqrt{n}}{\frac{\alpha}{4}} = 3,92 \sqrt{n} = 3,92$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة هي } (\bar{s} - \text{هـ}, \bar{s} + \text{هـ}) = (58, 26, 42, 34, 58)$$

$$(3) (أ) \quad \sigma = 1,96 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{4} \Rightarrow \sigma = \frac{1,96 \times \sqrt{n}}{\frac{\alpha}{4}} = 3,92 \sqrt{n} = 0,2772$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة} = (14, 0228, 14, 05772)$$

(ج) عند اختيار 100 عينة عشوائية ذات الحجم نفسه (n = 32) وحساب حدود فترة الثقة لكل عينة فإننا نتوقع أن 95 فترة تحوي القيمة الحقيقية للمتوسط الحسابي μ للمجتمع الإحصائي.

$$(4) (أ) \quad \text{درجات الحرية } (n - 1) = 32 - 1 = 31$$

$$\alpha = 1 - 0,95 = 0,05 \quad \therefore \frac{\alpha}{4} = 0,025 \quad \therefore \text{ت} = 2,145$$

$$\text{هـ} = \text{ت} = \frac{\alpha}{4} = 2,145 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{4} = \frac{2,145 \times \sqrt{n}}{\frac{\alpha}{4}} = 2,145 \times \frac{4}{15} = 2,145 \times 0,2667 = 0,571$$

$$(ب) \quad \text{فترة الثقة} = (0, 2261, 0, 2661, 4)$$

$$(5) (أ) \quad 37,0334 \approx \frac{119,5}{\sqrt{40}} \times 1,96 = \frac{ع}{\sqrt{ن}} \times \frac{\alpha}{2} \quad \text{هـ} \quad 1,96 = \frac{\alpha}{2} \quad \text{و}$$

(ب) فترة الثقة = (209,5334, 135,4666)

(ج) عند اختيار 100 عينة عشوائية ذات الحجم نفسه (ن = 40) وحساب حدود فترة الثقة لكل عينة فإننا نتوقع أن 95 فترة تحوي القيمة الحقيقية للمتوسط الحسابي μ للمجتمع الإحصائي.

تمرّن 1-2

اختبارات الفروض الإحصائية

المجموعة 1 تمارين أساسية

(1) (أ) صياغة الفروض

$$ف: \mu = 30 \quad \text{مقابل} \quad ف: \mu \neq 30$$

$$(ب) \quad \sigma \text{ غير معلومة } n = 150, \quad \bar{x} = 30,3 < 30, \quad s = 6,5, \quad ع = 30,5$$

$$\therefore \text{ نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{ع}{\sqrt{n}}}$$

$$\therefore U = \frac{30,3 - 30}{\frac{6,5}{\sqrt{150}}} \approx 0,5653$$

(ج) \therefore مستوى الثقة 95%

$$\therefore \alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\therefore U = 1,96$$

(د) منطقة القبول هي (-1,96, 1,96)

$$(هـ) \quad \therefore 0,5653 \in (-1,96, 1,96)$$

\therefore القرار بقبول فرض العدم $\mu = 30$

(2) (أ) صياغة الفروض

$$ف: \mu = 5 \quad \text{مقابل} \quad ف: \mu \neq 5$$

$$(ب) \quad \sigma \text{ غير معلومة } n = 1000, \quad \bar{x} = 30 < 4,5, \quad s = 1, ع = 1$$

$$\therefore \text{ نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{ع}{\sqrt{n}}}$$

$$15,8114 - \approx \frac{5 - 4,5}{\frac{1}{1000\sqrt{}}}} = U \quad \therefore$$

$$0,025 = \frac{\alpha}{2} \leftarrow 0,05 = \alpha \quad \therefore \text{(ج)}$$

$$1,96 = \frac{\alpha}{2} U \quad \therefore$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

(هـ) $\therefore 15,8114 - \notin (-1,96, 1,96)$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 5$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 5$

(3) (أ) صياغة الفروض: ف: $\mu = 300$ مقابل ف: $\mu \neq 300$

(ب) $\therefore \sigma = 2, 32$ (معلومة)، $n = 20$ ، $\bar{s} = 280$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$2,7777 - \approx \frac{300 - 280}{\frac{2,32}{20\sqrt{}}} = U \quad \therefore$$

$$0,025 = \frac{\alpha}{2} \leftarrow 0,05 = \alpha \quad \therefore \text{(ج)}$$

$$1,96 = \frac{\alpha}{2} U \quad \therefore$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

(هـ) $\therefore 2,7777 - \notin (-1,96, 1,96)$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 300$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 300$

(4) (أ) صياغة الفروض: ف: $\mu = 35$ مقابل ف: $\mu \neq 35$

(ب) $\therefore \sigma = 7$ (معلومة)، $n = 50$ ، $\bar{s} = 40$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$5,0508 \approx \frac{35 - 40}{\frac{7}{50\sqrt{}}} = U$$

$$0,025 = \frac{\alpha}{2} \leftarrow 0,05 = \alpha \quad \therefore \text{(ج)}$$

$$1,96 = \frac{\alpha}{2} U \quad \therefore$$

(د) منطقة القبول هي $(-96, 96, 1)$

(هـ) $\therefore 0, 0508 \ni (-96, 96, 1)$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 35$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 35$

(5) (أ) صياغة الفروض: ف: $\mu = 9600$ مقابل ف₁: $\mu \neq 9600$

(ب) $\therefore \sigma$ غير معلومة $n = 64$, $n < 30$, $\bar{s} = 9420$, $e = 640$

\therefore نستخدم المقياس الإحصائي $t = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{e}{\sqrt{n}}}$

$$t = \frac{9600 - 9420}{\frac{640}{\sqrt{64}}} = 2,25$$

(ج) \therefore مستوى الثقة 95%

$$\therefore \alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\therefore t_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

(د) منطقة القبول هي $(-96, 96, 1)$

(هـ) $\therefore -2,25 \ni (-96, 96, 1)$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 9600$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 9600$

(6) (أ) صياغة الفروض: ف: $\mu = 16$ مقابل ف₁: $\mu \neq 16$

(ب) $\therefore \sigma = 1,4$ (معلومة) $n = 10$, $\bar{s} = 15$

\therefore نستخدم المقياس الإحصائي $t = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$

$$t = \frac{16 - 15}{\frac{1,4}{\sqrt{10}}} \approx 2,2588$$

$$(ج) \therefore \alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\therefore t_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

(د) منطقة القبول هي $(-96, 96, 1)$

(هـ) $\therefore -2,2588 \ni (-96, 96, 1)$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 16$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 16$

المجموعة ب تمارين تعزيرية

(1) (أ) صياغة الفروض: ف. $\mu = 200000$ مقابل ف. $\mu \neq 200000$

(ب) σ غير معلومة $n = 100$ ، $\bar{x} = 195000$ ، $s = 80000$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$U = \frac{195000 - 200000}{\frac{80000}{\sqrt{100}}} = -0,625$$

(ج) $\alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$

$$\therefore U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

(هـ) $-0,625 \in (-1,96, 1,96)$

\therefore القرار بقبول فرض العدم $\mu = 200000$

(2) (أ) صياغة الفروض: ف. $\mu = 3,5$ مقابل ف. $\mu \neq 3,5$

(ب) $\sigma = 0,7$ (معلومة) $n = 200$ ، $\bar{x} = 3,3$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$U = \frac{3,3 - 3,5}{\frac{0,7}{\sqrt{200}}} \approx -0,406$$

(ج) $\alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$

$$\therefore U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

(هـ) $-0,406 \notin (-1,96, 1,96)$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 3,5$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 3,5$

(3) (أ) صياغة الفروض: ف. $\mu = 12$ مقابل ف. $\mu \neq 12$

$\sigma = 3,1$ (معلومة) $n = 10$ ، $\bar{x} = 11$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$U = \frac{11 - 12}{\frac{3,1}{1,0\sqrt{}}} \approx -1,0201$$

$$\therefore \alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\therefore U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

$$\therefore -1,0201 \in (-1,96, 1,96)$$

\therefore القرار: بقبول فرض العدم $\mu = 12$

(ب) صياغة الفروض: ف: $\mu = 12$ مقابل ف₁: $\mu \neq 12$

$$\therefore \sigma \text{ غير معلومة، } n = 25 \text{ (} n \geq 30 \text{) } \bar{X} = 11, \text{ع} = 1,1$$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } T = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\text{ع}}{\sqrt{n}}}$$

$$\therefore T = \frac{11 - 12}{\frac{1,1}{25\sqrt{}}} \approx -4,5455$$

$$\text{درجات الحرية (} n - 1 \text{) } = 25 - 1 = 24$$

$$\therefore \alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\therefore T_{\frac{\alpha}{2}} = 2,064$$

منطقة القبول هي $(-2,064, 2,064)$

$$\therefore -4,5455 \notin (-2,064, 2,064)$$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 12$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 12$

(٤) (أ) صياغة الفروض: ف: $\mu = 42,1$ مقابل ف₁: $\mu \neq 42,1$

(ب) $\therefore \sigma$ غير معلومة $n = 80$, $n < 30$, $\bar{X} = 45,2$, $\text{ع} = 12$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\text{ع}}{\sqrt{n}}}$$

$$U = \frac{45,2 - 42,1}{\frac{12}{80\sqrt{}}} \approx 2,3106$$

$$(ج) \therefore \alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\therefore U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

(هـ) $\therefore 2,3106 \notin (-1,96, 1,96)$

∴ القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 1$ ، $1 \neq \mu$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 1$

اختبار الوحدة الأولى

أسئلة المقال

$$(1) (أ) U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{2}$$

$$1,96 = \frac{4}{5} \times 1,96 = \frac{16\sqrt{25}}{25\sqrt{25}}$$

(ب) فترة الثقة هي $(\bar{S} - هـ, \bar{S} + هـ) = (432, 6, 568, 9)$

$$(2) (أ) U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{2}$$

$$1,96 = \frac{1,1}{150\sqrt{25}} \times 1,96 = هـ$$

(ب) فترة الثقة هي $(\bar{S} - هـ, \bar{S} + هـ) = (3240, 7, 6760, 7)$

$$(3) (أ) U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{2}$$

$$1,96 = \frac{4\sqrt{1600}}{160\sqrt{1600}} \times 1,96 = هـ$$

(ب) فترة الثقة هي $(\bar{S} - هـ, \bar{S} + هـ) = (8, 99012, 60988, 9)$

(4) (أ) صياغة الفروض: ف: $\mu = 100000$ مقابل ف: $\mu \neq 100000$

(ب) $\therefore \sigma = 10000\sqrt{100} = 100000$ (معلومة) $n = 50$, $\bar{S} = 95000$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{S} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$\therefore U = \frac{95000 - 100000}{\frac{100000}{50\sqrt{25}}} = -353,5534$$

$$(ج) \quad 0,025 = \frac{\alpha}{2} \leftarrow 0,05 = \alpha \quad \therefore$$

$$1,96 = \frac{\alpha}{2} \cup \therefore$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

$$(هـ) \quad \therefore -353,5534 \notin (-1,96, 1,96)$$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 1000000$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 1000000$

(5) (أ) صياغة الفروض: ف. $\mu = 22$ مقابل ف. $\mu \neq 22$

(ب) σ غير معلومة، $n = 10$ ($n \geq 30$) $\bar{s} = 20$ ، $\epsilon = 4$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } t = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\epsilon}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{22 - 20}{\frac{4}{\sqrt{10}}} \approx 1,5811$$

(ج) درجات الحرية ($n - 1$) = $10 - 1 = 9$

$$\therefore 0,025 = \frac{\alpha}{2} \leftarrow 0,05 = \alpha$$

$$\therefore t = \frac{\alpha}{2} = 2,262$$

(د) منطقة القبول هي $(-2,262, 2,262)$

$$(هـ) \quad \therefore -1,5811 \in (-2,262, 2,262)$$

\therefore القرار: بقبول فرض العدم $\mu = 22$

(6) (أ) صياغة الفروض: ف. $\mu = 50$ مقابل ف. $\mu \neq 50$

(ب) $\sigma = 9\sqrt{3} = 15,588$ (معلومة) $n = 35$ ، $\bar{s} = 47$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } z = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$z = \frac{47 - 50}{\frac{15,588}{\sqrt{35}}} \approx -0,9161$$

$$(ج) \quad \therefore 0,025 = \frac{\alpha}{2} \leftarrow 0,05 = \alpha$$

$$\therefore 1,96 = \frac{\alpha}{2} \cup$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

$$(هـ) \therefore -9161, 5 \ni (-96, 1, 96, 1)$$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 50$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 50$

(أ) (٧) صياغة الفروض: ف. $\mu = 42$ مقابل ف. $\mu \neq 42$

$\therefore \sigma$ غير معلومة $n = 35$ ، $n < 30$ ، $\bar{s} = 40$ ، $e = 3$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{e}{\sqrt{n}}}$$

$$U \approx \frac{42 - 40}{\frac{3}{\sqrt{35}}} = 3,9441$$

$$\therefore \alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\therefore U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

$$\therefore -3,9441 \ni (-1,96, 1,96)$$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 42$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 42$

(ب) صياغة الفروض: ف. $\mu = 42$ مقابل ف. $\mu \neq 42$

$\therefore \sigma$ غير معلومة، $n = 25$ ($n \geq 30$)، $\bar{s} = 40$ ، $e = 3$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } T = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{e}{\sqrt{n}}}$$

$$T \approx \frac{42 - 40}{\frac{3}{\sqrt{25}}} = 3,3333$$

درجات الحرية $(n - 1) = 25 - 1 = 24$

$$\therefore \alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\therefore T_{\frac{\alpha}{2}} = 2,064$$

منطقة القبول هي $(-2,064, 2,064)$

$$\therefore -3,3333 \ni (-2,064, 2,064)$$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 42$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq 42$

بنود الصح والخطأ

- (أ) (٥) (ب) (٣) (ب) (٢) (أ) (١)
 (أ) (١٠) (ب) (٩) (أ) (٨) (أ) (٧) (أ) (٦)

بنود الاختيار من متعدد

- (ج) (١٥) (ب) (١٤) (أ) (١٣) (ب) (١٢) (ب) (١١)
 (ج) (٢٠) (أ) (١٩) (ج) (١٨) (أ) (١٧) (ب) (١٦)
 (ب) (٢٥) (د) (٢٤) (ج) (٢٣) (ب) (٢٢) (أ) (٢١)
 (ب) (٣٠) (د) (٢٩) (أ) (٢٨) (أ) (٢٧) (ب) (٢٦)

تمارين إثرائية

$$(1) (أ) \quad \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{2} = 1,96 \text{ هـ}$$

$$\text{هـ} = 1,96 \times \frac{9\sqrt{2}}{130\sqrt{2}} \approx 0,5157$$

(ب) فترة الثقة هي $(\bar{S} - \text{هـ}, \bar{S} + \text{هـ}) = (28,5157, 27,4843)$

(2) (أ) $\therefore \sigma^2$ غير معلوم، $n \geq 30$ \therefore نستخدم توزيع ت.

$$\therefore n = 25$$

$$\therefore \text{درجات الحرية (ن - 1)} = 25 - 1 = 24$$

$$\therefore \text{مستوى الثقة } 1 - \alpha = 95\%$$

$$\therefore 1 - \alpha = 95\% \Leftrightarrow \alpha = 5\%$$

$$\therefore \frac{\alpha}{2} = 2,5\%$$

من جدول توزيع ت تكون قيمة $t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} = 2,064$

$$\text{هامش الخطأ هـ} = t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{هـ} = 2,064 \times \frac{6}{25\sqrt{2}} = 2,4768$$

(ب) فترة الثقة هي $(\bar{S} - \text{هـ}, \bar{S} + \text{هـ}) = (24,4768, 19,5232)$

(٣) (أ) صياغة الفروض: ف. $\mu = 290000$ مقابل ف. $\mu \neq 290000$

(ب) $\sigma = 70000$ (معلومة)، $n = 1500$ ، $\bar{s} = 300000$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$U = \frac{290000 - 300000}{\frac{70000}{\sqrt{1500}}} \approx 0,5328$$

(ج) $\alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$

$$\therefore U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

(هـ) $\therefore 0,5328 \notin (-1,96, 1,96)$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = 290000$ ونبول الفرض البديل $\mu \neq 290000$

(٤) (أ) صياغة الفروض: ف. $\mu = 10$ مقابل ف. $\mu \neq 10$

(ب) σ غير معلومة $n = 40$ ، $n < 30$ ، $\bar{s} = 9$ ، $\bar{c} = 4$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\bar{c}}{\sqrt{n}}}$$

$$U = \frac{10 - 9}{\frac{4}{\sqrt{40}}} \approx 1,5811$$

(ج) $\alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$

$$\therefore U_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

(د) منطقة القبول هي $(-1,96, 1,96)$

(هـ) $\therefore 1,5811 \in (-1,96, 1,96)$

\therefore القرار بقبول فرض العدم $\mu = 10$

(٥) (أ) صياغة الفروض: ف. $\mu = 150$ مقابل ف. $\mu \neq 150$

$\sigma = 10$ (معلومة) $n = 40$ ، $\bar{s} = 143$

$$\therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي } U = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$٤,٤٢٧٢ - \simeq \frac{١٥٠ - ١٤٣}{\frac{١٠}{\sqrt{٤٠}}} = \text{و}$$

$$٠,٠٢٥ = \frac{\alpha}{٢} \leftarrow ٠,٠٥ = \alpha \quad \therefore$$

$$١,٩٦ = \frac{\alpha}{٢} \text{ و} \quad \therefore$$

منطقة القبول هي $(١,٩٦, ١,٩٦)$

$$٤,٤٢٧٢ - \ni (١,٩٦, ١,٩٦) \quad \therefore$$

\therefore القرار: نرفض فرض العدم $\mu = ١٥٠$ ونقبل الفرض البديل $\mu \neq ١٥٠$

(ب) صياغة الفروض: ف: $\mu = ١٥٠$ مقابل ف: $\mu \neq ١٥٠$

σ غير معلومة، $n = ٧$ ($n \geq ٣٠$)، $\bar{s} = ١٤٣$ ، $\bar{c} = ٨$

$$\therefore \text{ نستخدم المقياس الإحصائي } t = \frac{\bar{s} - \mu}{\frac{\bar{c}}{\sqrt{n}}}$$

$$٢,٣١٥ - \simeq \frac{١٥٠ - ١٤٣}{\frac{٨}{\sqrt{٧}}} = t$$

درجات الحرية $(n - ١) = ٦ = ١ - ٧$

$$٠,٠٢٥ = \frac{\alpha}{٢} \leftarrow ٠,٠٥ = \alpha \quad \therefore$$

$$\therefore t = ٢,٤٤٧ = \frac{\alpha}{٢}$$

منطقة القبول هي $(٢,٤٤٧, ٢,٤٤٧)$

$$\therefore ٢,٣١٥ - \ni (٢,٤٤٧, ٢,٤٤٧)$$

\therefore القرار: قبول فرض العدم $\mu = ١٥٠$ ونرفض الفرض البديل $\mu \neq ١٥٠$

$$(٦) \text{ (أ) } \frac{\bar{c}}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{٢} \text{ و} = \text{هـ}, ١,٩٦ = \frac{\alpha}{٢} \text{ و}$$

$$\text{هـ} = ١,٩٦ = \frac{٢,٥}{\sqrt{٣٦}} \times \frac{\alpha}{٢} \simeq ٠,٨١٦٧$$

(ب) فترة الثقة هي $(\bar{s} - \text{هـ}, \bar{s} + \text{هـ}) = (١٠,٧٨٣٣, ١٢,٤١٦٧)$

$$(٧) \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{\alpha}{٢} \text{ و} = \text{هـ}, ١,٩٦ = \frac{\alpha}{٢} \text{ و}$$

$$\therefore \frac{٢٠}{\sqrt{n}} \times ١,٩٦ = ٣,٩٢$$

$$\therefore ١٠ = \sqrt{n} \quad \therefore n = ١٠٠$$

(أ) (٨) صياغة الفروض: ف. $\mu = 15$ مقابل ف. $\mu \neq 15$

(ب) σ غير معلومة، $n = 5$ ($n \geq 30$)، $\bar{s} = 9$ ، $c = 11$

$$\frac{\mu - \bar{s}}{\frac{c}{\sqrt{n}}} = \text{ت} \quad \therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي ت}$$

$$\text{ت} \sim \frac{15 - 9}{\frac{11}{\sqrt{5}}} = 1,2197$$

(ج) درجات الحرية ($n - 1$) = $5 - 1 = 4$

$$\alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$\text{ت} = \frac{\alpha}{2} = 2,776$$

(د) منطقة القبول هي $(-2,776, 2,776)$

(هـ) $\therefore 1,2197 \in (-2,776, 2,776)$

\therefore القرار بقبول فرض العدم $\mu = 15$

(أ) (٩) صياغة الفروض: ف. $\mu = 4$ مقابل ف. $\mu \neq 4$

(ب) σ غير معلومة، $n = 10$ ($n \geq 30$)، $\bar{s} = 3,5$ ، $c = 2$

$$\frac{\mu - \bar{s}}{\frac{c}{\sqrt{n}}} = \text{ت} \quad \therefore \text{نستخدم المقياس الإحصائي ت}$$

$$\text{ت} \sim \frac{4 - 3,5}{\frac{2}{\sqrt{10}}} = 1,3176$$

(ج) درجات الحرية ($n - 1$) = $10 - 1 = 9$

$$\alpha = 0,05 \leftarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

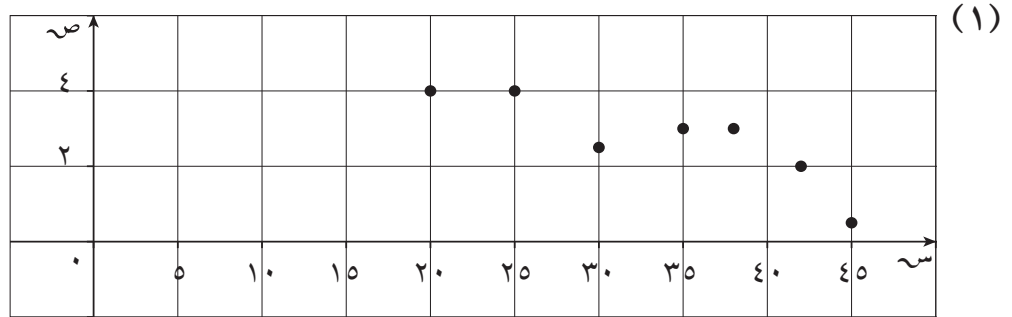
$$\text{ت} = \frac{\alpha}{2} = 2,262$$

(د) منطقة القبول هي $(-2,262, 2,262)$

(هـ) $\therefore 1,3176 \in (-2,262, 2,262)$

\therefore القرار بقبول فرض العدم $\mu = 4$

المجموعة أ تمارين أساسية



علاقة عكسية (سالبة).

(٢) $r \approx 0,9862$

(٣) $r \approx -0,9223$ ، نوع الارتباط: عكسي (سالب) قوي.

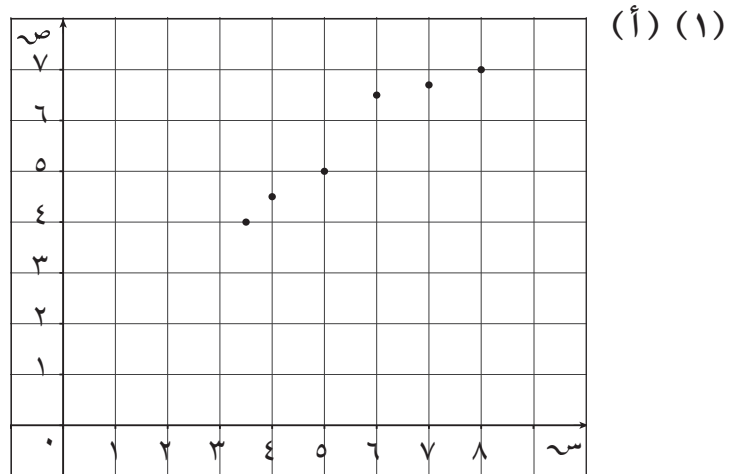
(٤) $r \approx -0,9785$ ، نوع الارتباط: عكسي (سالب) قوي.

(٥) $r \approx -0,2434$ ، نوع الارتباط: عكسي (سالب) ضعيف.

(٦) $r = 1$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) تام.

(٧) $r \approx 0,5045$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) متوسط.

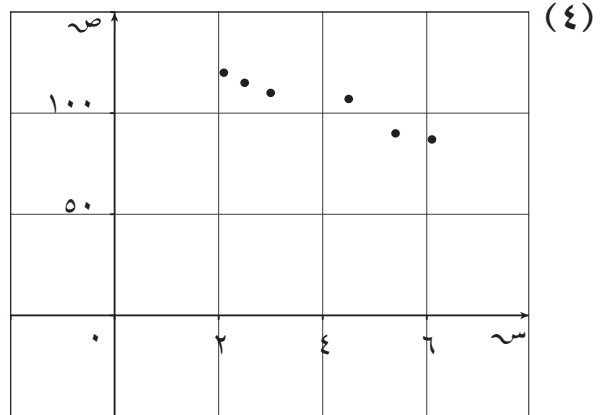
المجموعة ب تمارين تعزيزية



(ب) $r \approx 0,9673$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) قوي، والعلاقة خطية.

(٢) $r \approx 0,9932$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) قوي، إذًا هناك علاقة خطية بين وزن الدببة ومحيط الصدر.

(٣) $r \approx -0,8507$ ، نوع الارتباط: عكسي (سالب) قوي، إذًا هناك علاقة خطية بين كمية استهلاك الوقود ووثقل السيارة.



$r \approx -0,9651$ ، نوع الارتباط: عكسي (سالب) قوي، إذًا هناك علاقة خطية عكسية بين س، ص.

(٥) $r \approx 0,9930$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) قوي.

(٦) $r = 1$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) تام.

(٧) $r = -1$ ، نوع الارتباط: عكسي (سالب) تام.

(٨) $r \approx 0,2766$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) ضعيف.

الانحدار

تمرّن ٢-٢

المجموعة ١ تمارين أساسية

$$(١) \hat{ص} = 0,2830 + 0,1887 \text{ اس}$$

$$(٢) (أ) \hat{ص} = 66,9586 + 0,6117 \text{ اس}$$

$$(ب) \hat{ص}_9 = 66,9586 + 0,6117 \times 90$$

$$= 342,0116$$

$$(٣) (أ) \hat{ص} = 6,7802 - 0,7702 \text{ اس}$$

$$(ب) \hat{ص}_5 = 6,7802 - 0,7702 \times 50$$

$$= 81,7298$$

$$(ج) \text{ مقدار الخطأ} = |ص_{٤٢} - \hat{ص}_{٤٢}| = 4,4318$$

المجموعة ب تمارين تعزيرية

$$(1) (أ) \hat{ص} = ٤٠,٨٣٠٥ - ٣,١٧٨٠ = ٣٧,٦٥٢٥$$

$$(ب) \hat{ص} = ٣ \times ٣,١٧٨٠ - ٤٠,٨٣٠٥ = ٣١,٢٩٦٥ =$$

$$٣١,٢٩٦٥ =$$

إذا عدد الرواد ٣١

$$(2) (أ) \hat{ص} = ١٣٩١ - ١٠٧ + ٠,٢١٧ = ١٣٩٠,٢١٧$$

$$(ب) \hat{ص} = ٩٢,٠٩٢٤ =$$

$$(ج) مقدار الخطأ = |٩٨,٢٢٢٦ - ١٠٣| = ٤,٧٧٧٤$$

$$\text{مقدار الخطأ} = |٨٦,٩٨٣٩ - ٨٦| = ٠,٩٨٣٩$$

$$(3) \hat{ص} = ٣ =$$

$$(4) \hat{ص} = ٦,٦٥٢٦ - ٠,٢١٠٥ = ٦,٤٤٢١$$

$$(5) (أ) \hat{ص} = ٠,٢٦٩٧ + ٠,١٠٤١ = ٠,٣٧٣٨$$

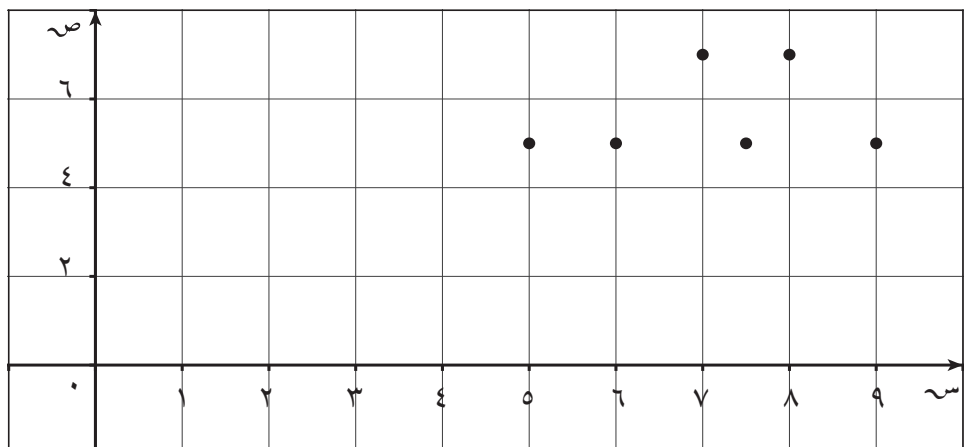
$$(ب) \hat{ص} = ٢٣ \times ٠,٢٦٩٧ + ٠,١٠٤١ = ٦,٣٠٧٢ =$$

$$٦,٣٠٧٢ =$$

إذا عدد أفراد الأسرة ٦

اختبار الوحدة الثانية

أسئلة المقال



لا علاقة.

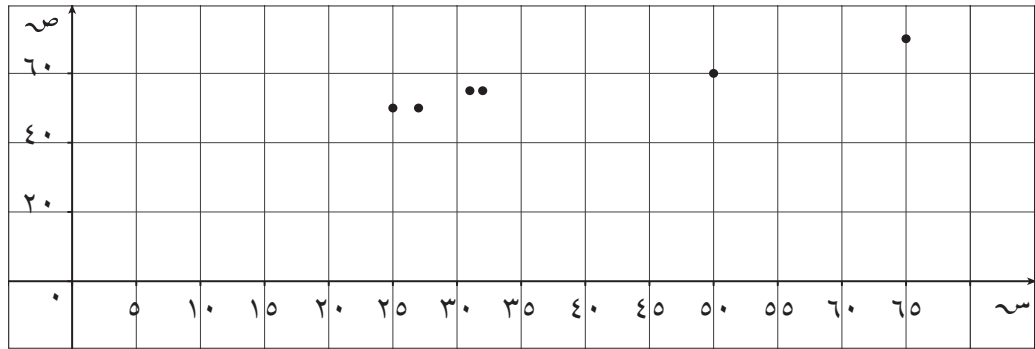
(ب) $r \approx 0,2259$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) ضعيف.

(أ) (٢) $r \approx 0,9803$

(ب) $\hat{ص} = 4934,7275 + 0,9392س$

(ج) $\hat{ص} = 12206,2155$

(د) مقدار الخطأ = $|11946,5195 - 12400| = 453,4805$



علاقة خطية طردية.

(ب) $r \approx 0,9784$

(ج) $\hat{ص} = 38,7908 + 0,4663س$

$\hat{ص} = 57,4428$

(د) مقدار الخطأ = $|62,1058 - 60| = 2,1058$

(أ) (٤) $\hat{ص} = 0,13745س + 0,8893$

(ب) $\hat{ص} = 0,13745س + 0,8893$

$7,33185 =$

إذا عدد أفراد الأسرة هو ٧

(٥) $\hat{ص} = 1 + 2س$

(٦) $\hat{ص} = 3 - س$

بنود الصح والخطأ

(أ) (٥)

(أ) (٤)

(أ) (٣)

(ب) (٢)

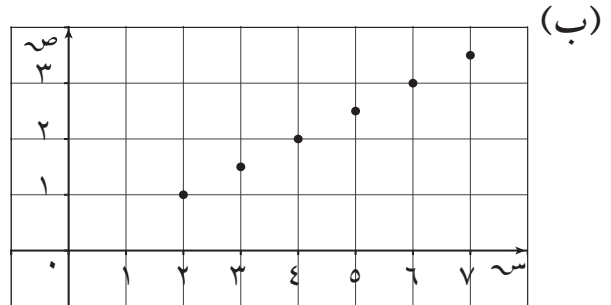
(أ) (١)

بنود الاختيار من متعدد

- (ب) (١٠) (أ) (٩) (د) (٨) (ب) (٧) (د) (٦)
- (ج) (١٥) (د) (١٤) (ج) (١٣) (أ) (١٢) (ج) (١١)

تمارين إثرائية

(١) (أ) $r = 1$

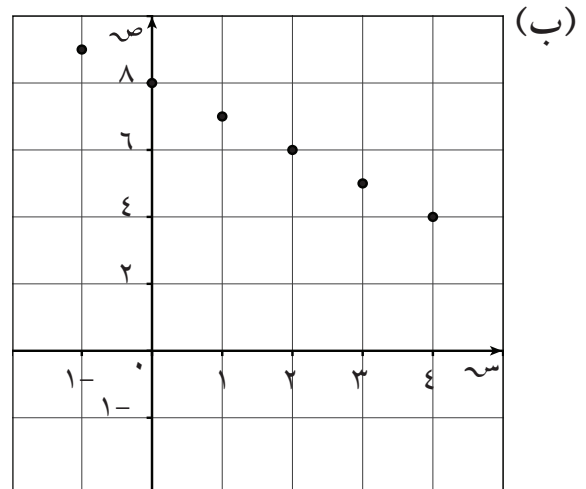


(ج) $\hat{V} = \frac{1}{3}S$

(د) $\hat{V} = 6,5 \times \frac{1}{3} = 3,25$

(هـ) الارتباط تام، إذًا لكل S مقدار الخطأ $= |V_S - \hat{V}_S| = 0$

(٢) (أ) $r = -1$

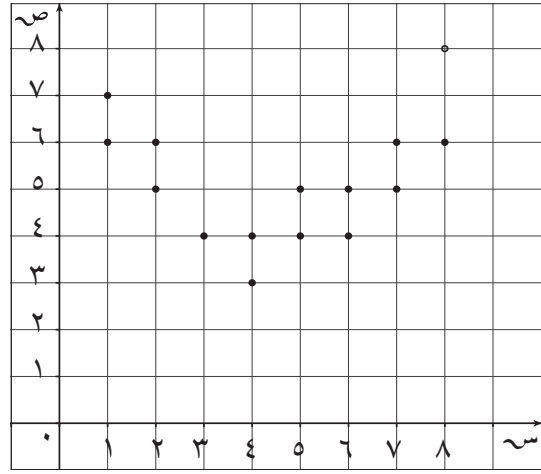


(ج) $\hat{V} = 8 - S$

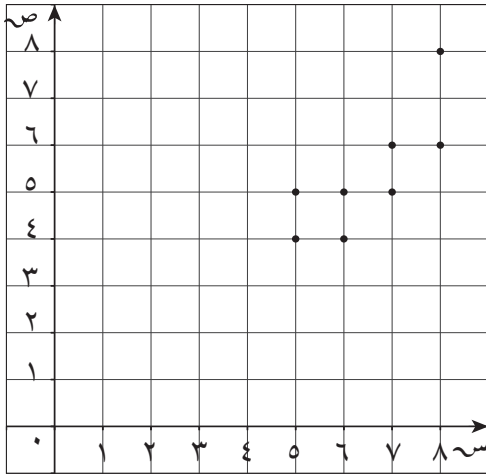
(د) $\hat{V} = 8 - 2,5 = 5,5$

(هـ) الارتباط تام، إذًا لكل S مقدار الخطأ $= 0$

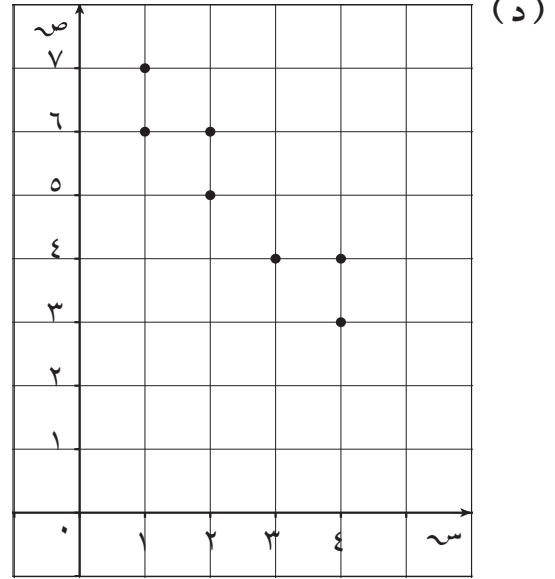
(أ) (٣)

(ب) $r \approx 0,1290$

$$\hat{ص} = 4,8036 + 0,0714س$$

(ج) مقدار الخطأ = $|5,0178 - 4| = 1,0178$ 

علاقة خطية طردية (موجبة)



علاقة خطية عكسية (سالبة)

(هـ) $r_1 \approx -0,9254$ (سالبة قوية) ، $r_2 \approx 0,7800$ (موجبة قوية)(و) $\hat{ص}' = 7,5 - 1,05س$ ، $\hat{ص}'' = -0,15 + 0,85س$

$$\hat{ص}'_p = 7,5 - 1,05 \times 3 = 4,35 \text{ ، مقدار الخطأ} = |4,35 - 4| = 0,35$$

(ز) $\hat{ص}''_p = -0,15 + 0,85 \times 6 = 4,95$ ، مقدار الخطأ = $|4,95 - 4| = 0,95$

$$\text{مقدار الخطأ} = |4,95 - 4,5| = 0,45$$

$$(4) (أ) \hat{ص} = -0,1 + 0,7 \times س$$

(ب) $\hat{ص}_ه = -0,1 + 0,7 \times 0,5 = 0,25$ ، إذا حجم مبيعاته هو 30500 دينار.

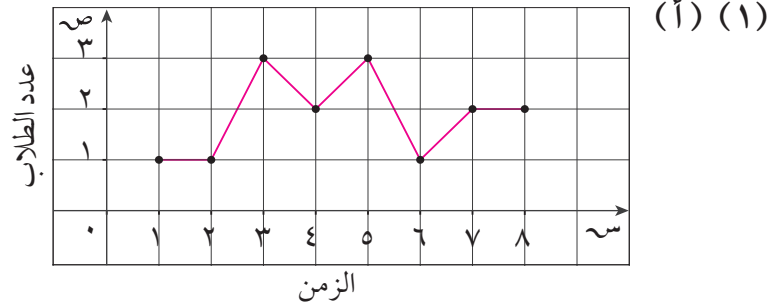
(5) $r \approx -0,2434$ ، نوع الارتباط: عكسي (سالب) ضعيف.

(6) $r \approx 0,8253$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) قوي.

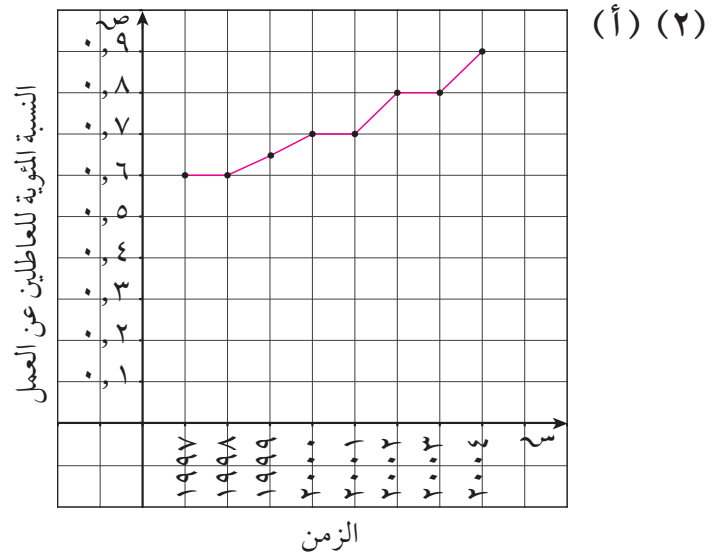
(7) $r \approx 0,6117$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) متوسط.

(8) $r \approx 0,4286$ ، نوع الارتباط: طردي (موجب) ضعيف.

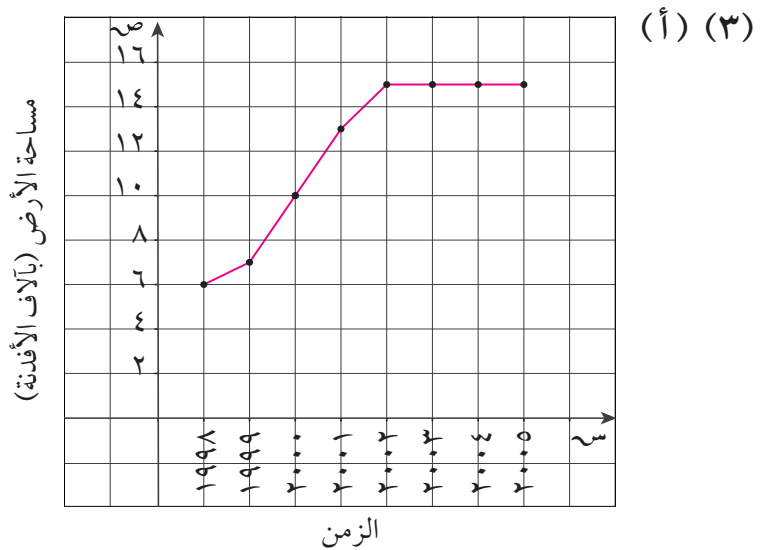
المجموعة ٢ تمارين أساسية



(ب) اتجاه عام للسلسلة الزمنية في تزايد.

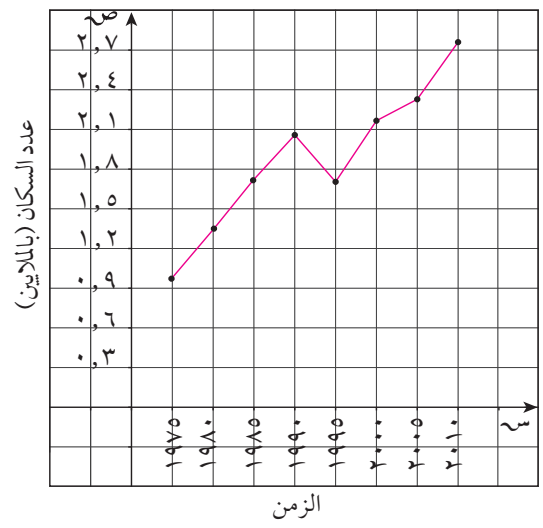


(ب) الاتجاه العام في زيادة مستمرة، لأن الرسم البياني هو على شكل خط منكسر تصاعدي.

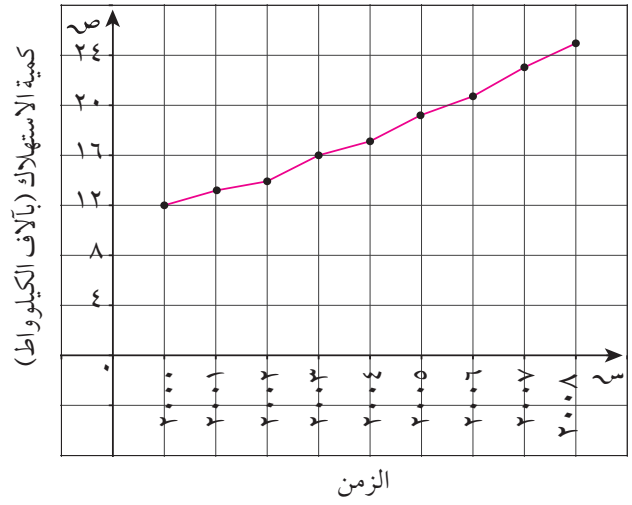


(ب) الاتجاه العام في زيادة مستمرة حتى سنة ٢٠٠٢ وثبات من سنة ٢٠٠٢ حتى ٢٠٠٥.

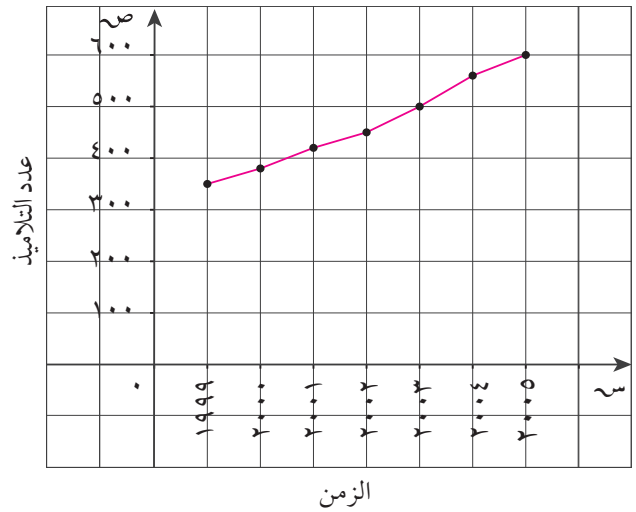
المجموعة ب تمارين تعزيرية



(ب) الاتجاه العام في عدد السكان إلى تزايد.

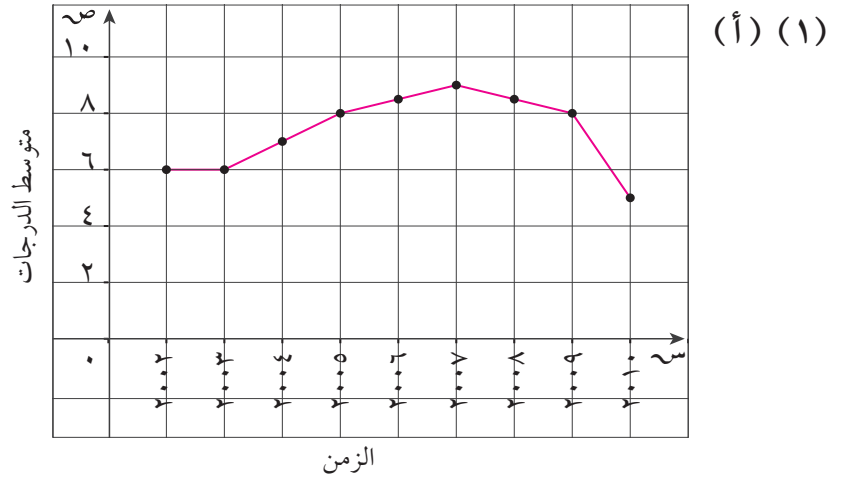


(ب) الاتجاه العام في زيادة مستمرة.

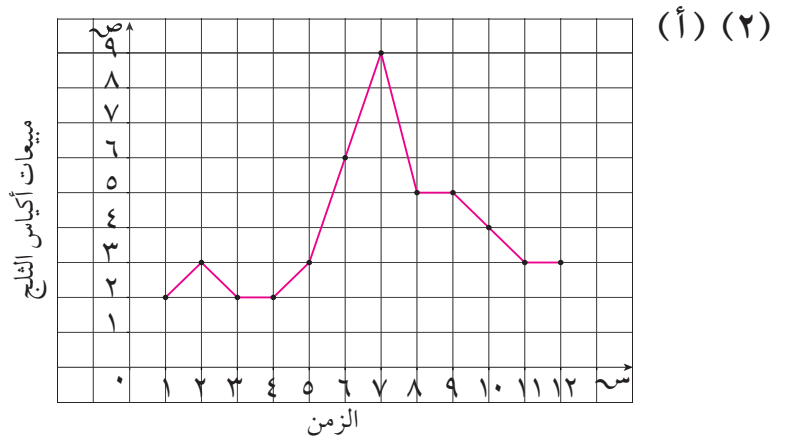


(ب) الاتجاه العام في زيادة مستمرة.

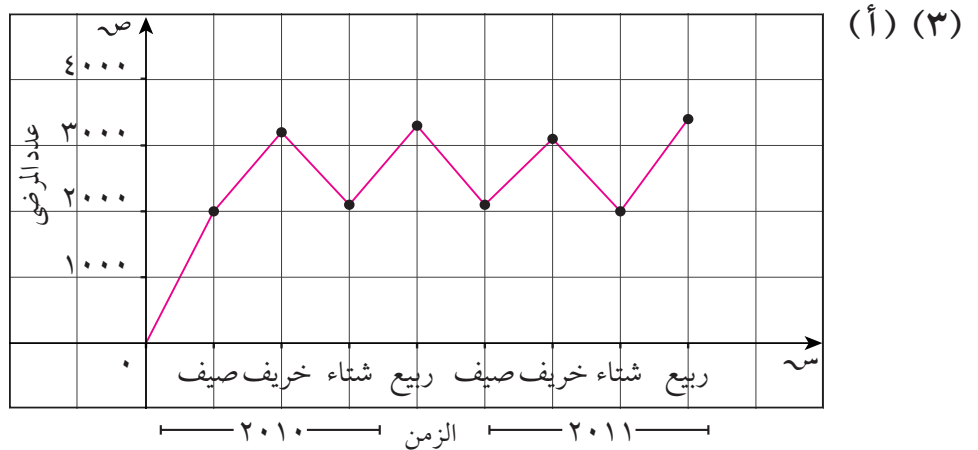
المجموعة ١ تمارين أساسية



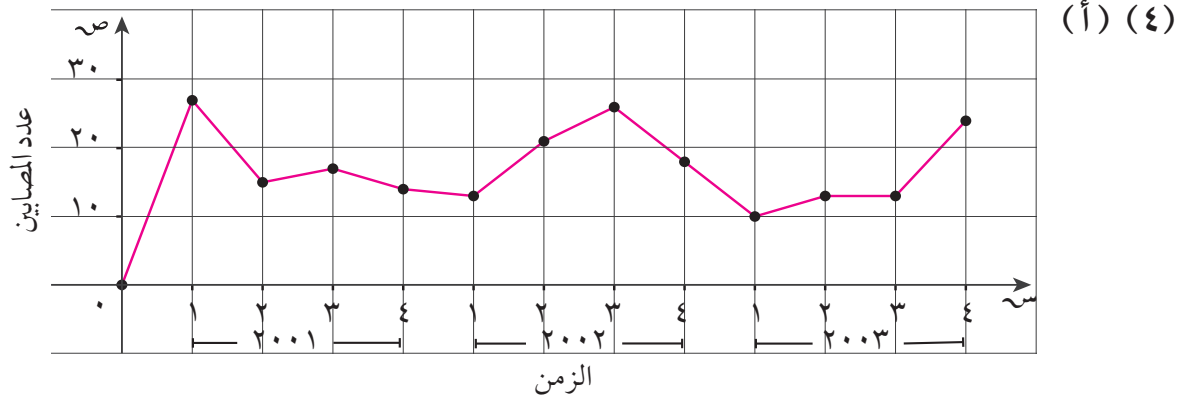
(ب) تغيّر دوري، فبعد أن كان متوسط الدرجات في تزايد مستمر من سنة ٢٠٠٢ حتى ٢٠٠٧، أصبح يتناقص من سنة ٢٠٠٧ حتى ٢٠١٠.



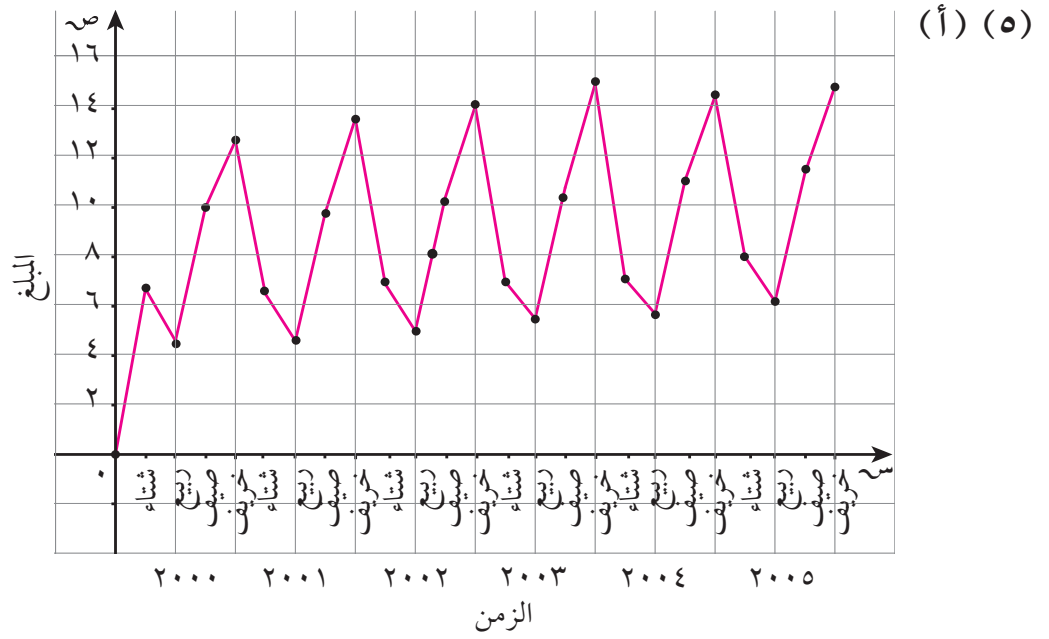
(ب) تتنوع الإجابات. مثال: شهر ٧ أي شهر يوليو كان حار جداً.



(ب) هناك تغيّر موسمي ففي كل خريف يزداد عدد المرضى ليعود ويتناقص في كل شتاء.

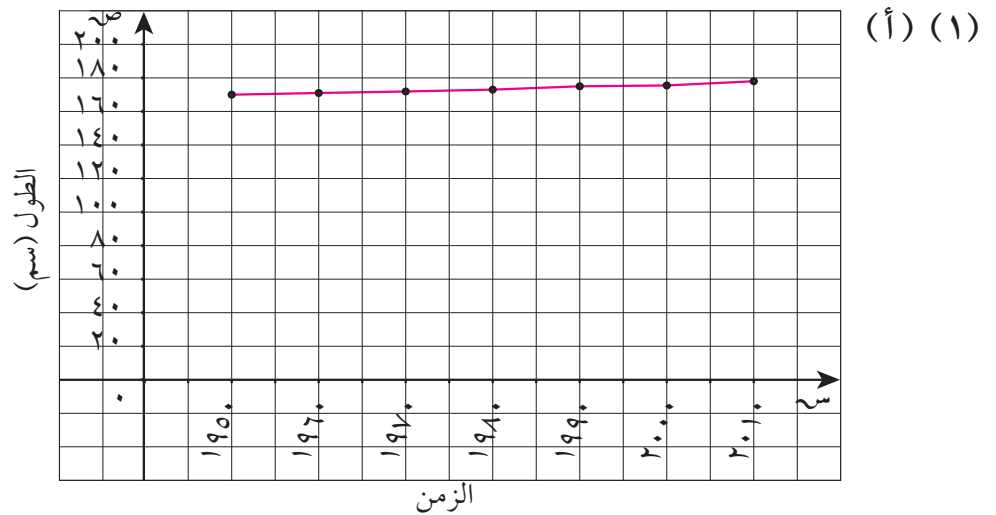


(ب) لا، اتجاه عام للسلسلة الزمنية.

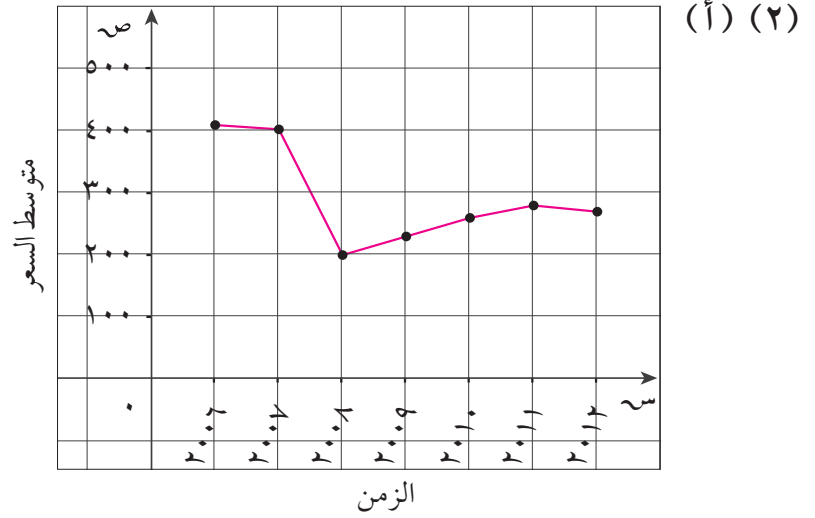


(ب) نعم، الاتجاه العام للسلسلة في تزايد.

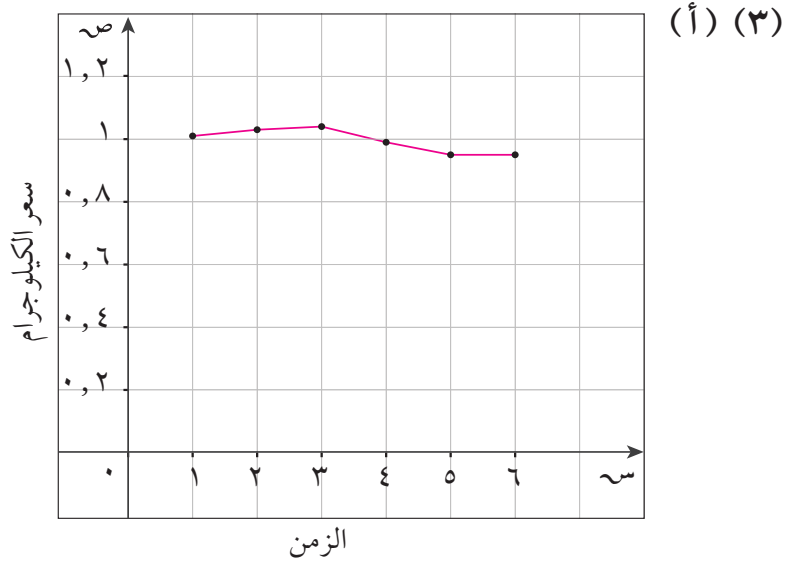
المجموعة ب تمارين تعزيرية



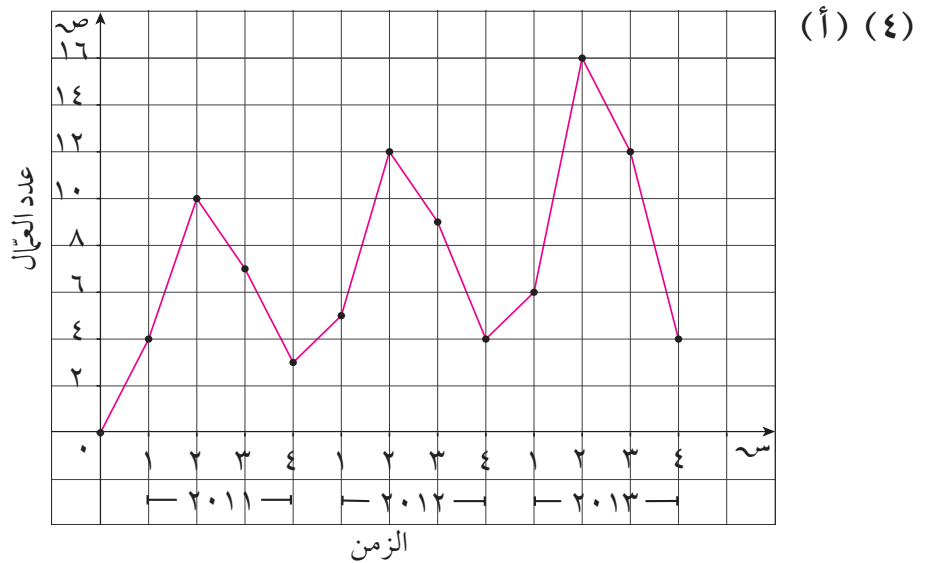
(ب) الاتجاه العام لطول الرجال في هذا البلد في تزايد مستمر.



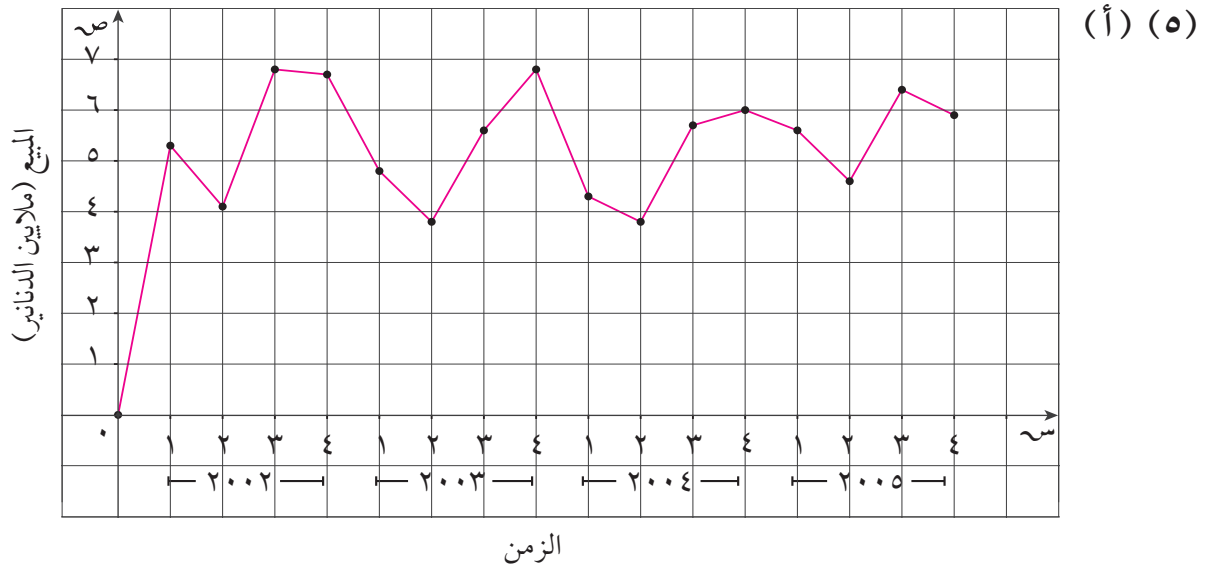
(ب) تغيير مفاجئ في سنة ٢٠٠٨ يتمثل بانخفاض جذري لسعر أسهم الشركة.



(ب) الاتجاه العام يظهر أن السعر إلى تناقص.



(ب) الاتجاه العام للسلسلة دوري يتزايد في الفصل الثالث.



(ب) الاتجاه العام للسلسلة دوري يتزايد في الشهرين ٣ و ٤.

تمرّن ٣-٣

تحليل السلاسل الزمنية

المجموعة ١ تمارين أساسية

(١) (أ) $\hat{ص} = ١٢,٦١٩٠ - ١٢,٦١٤٣ \times ٠,٦١٤٣$

(ب) $\hat{ص}_{٢٠١٦} = ١٢,٦١٩٠ - ١٢,٦١٤٣ \times ١٠ \times ٠,٦١٤٣ \approx ٦,٤٧٦$

(ج) مقدار الخطأ = $ص_{٢٠٠٩} - \hat{ص}_{٢٠٠٩} = ١٠,٧٧٦١ - ٩ = ١,٧٧٦١$

مقدار الخطأ = $ص_{٢٠١٠} - \hat{ص}_{٢٠١٠} = ١٠,١٦١٨ - ١٠ = ٠,١٦١٨$

(٢) (أ) $\hat{ص} = ١ + ب س$

$\therefore \hat{ص} = ٤,٥٧١٥ + ١,٣٧١٤ \times ١$

(ب) $\hat{ص} = ٤,٥٧١٥ + ١,٣٧١٤ \times ٧$

$= ١٧١٣,١٤$ أي ١٤ تقريبًا.

(ج) $\hat{ص}_{٥} = ٤,٥٧١٥ + ١,٣٧١٤ \times ٢$

$= ٧,٣١٤٣$

\therefore مقدار الخطأ = $٧ - ٧,٣١٤٣$

$= ٠,٣١٤٣$

$$(3) \quad (أ) \quad \hat{ص} = 5,8286 + 44,7619 = 50,5905$$

$$(ب) \quad \hat{ص}_{\dots 8} = 8 \times 5,8286 + 44,7619 = 91,3907$$

$$(ج) \quad \text{مقدار الخطأ} = |\hat{ص}_{\dots 8} - ص_{\dots 8}| = |91,3907 - 70 - 68,0763| = 1,9237$$

المجموعة ب تمارين تعزيرية

$$(1) \quad (أ) \quad \hat{ص} = 3,2286 + 24,0952 = 27,3238$$

$$(ب) \quad \hat{ص}_{\dots 8} = 8 \times 3,2286 + 24,0952 = 49,924$$

$$(ج) \quad \text{مقدار الخطأ} = |\hat{ص}_{\dots 8} - ص_{\dots 8}| = |49,924 - 33 - 33,781| = 0,781$$

أي أن مقدار الخطأ هو حوالي 781 000 كيلوجرام.

$$(2) \quad (أ) \quad \hat{ص} = 7,4976 - 0,6557 = 6,8419$$

$$(ب) \quad \hat{ص}_{\dots 9} = 9 \times 7,4976 - 0,6557 = 1,0963$$

$$(ج) \quad \text{مقدار الخطأ} = |\hat{ص}_{\dots 9} - ص_{\dots 9}| = |1,0963 - 5,5 - 6,8419| = 1,3419$$

اختبار الوحدة الثالثة

أسئلة المقال

$$(1) \quad (أ) \quad \hat{ص} = 2370,5833 - 17,9167 = 2352,6666$$

$$(ب) \quad \hat{ص}_{\dots 14} = 14 \times 2370,5833 - 17,9167 = 2209,333$$

تقدير سنة 2014 هو حوالي 2209 مليون كيلوجرام.

$$(ج) \quad \text{مقدار الخطأ} = |\hat{ص}_{\dots 14} - ص_{\dots 14}| = |2209,333 - 1305 - 2316,8332| = 1011,8332$$

أي أن مقدار الخطأ هو حوالي 1012 مليون كيلوجرام.

$$(2) \quad (أ) \quad \hat{ص} = 120,4286 + 12 = 132,4286$$

$$(ب) \quad \hat{ص}_{\dots 17} = 17 \times 120,4286 + 12 = 324,4286$$

أي أن مقدار المبيعات حوالي 324

$$(ج) \quad \text{مقدار الخطأ} = |\hat{ص}_{\dots 17} - ص_{\dots 17}| = |324,4286 - 168 - 148| = 20,4286$$

$$(3) \text{ (أ) } \hat{ص} = 68 + 8 + 48, 1 \text{ أس}$$

$$(ب) \hat{ص}_{٢٠١٢} = 68 + 8 + 48 = 124 = 5 \times 1, 6, 08$$

أي أن إنتاج الغاز سنة ٢٠١٢ يقدر بـ $16, 08 \times 10^8$ متر مكعب.

بنود الصح والخطأ

(أ) (٣)	(ب) (٢)	(ب) (١)
(أ) (٦)	(ب) (٥)	(أ) (٤)
(أ) (٩)	(أ) (٨)	(ب) (٧)
(ب) (١٢)	(ب) (١١)	(أ) (١٠)
(أ) (١٥)	(ب) (١٤)	(أ) (١٣)
(ج) (١٨)	(ب) (١٧)	(أ) (١٦)
(ب) (٢١)	(ب) (٢٠)	(د) (١٩)
(أ) (٢٤)	(د) (٢٣)	(د) (٢٢)

تمارين إثرائية

$$(1) \text{ (أ) } \hat{ص} = 1429, 164 - 6071, 2 \text{ أس}$$

$$(ب) \hat{ص}_{١٢} = 1429, 164 - 6071, 2 = 12 \times 2, 6071, 132, 8577$$

أي حوالى ١٣٣ راكبًا.

$$(ج) \text{ مقدار الخطأ} = |\hat{ص}_١ - ص_١| = |1429, 164 - 161, 5358| = 150, 5358$$

$$\text{مقدار الخطأ} = |\hat{ص}_٥ - ص_٥| = |1429, 164 - 151, 1074| = 220, 8926$$

$$(2) \text{ (أ) } \hat{ص} = 1426, 222 + 2143, 58 \text{ أس}$$

$$(ب) \hat{ص}_{١٠} = 1426, 222 + 2143, 58 = 10 \times 58, 2143, 604, 2856$$

أي عدد الزبائن حوالى ٦٠٤.

$$(ج) \text{ مقدار الخطأ} = |\hat{ص}_٥ - ص_٥| = |1426, 222 + 2143, 58 - 454, 9998| = 315, 9998$$