حلول تمارين الإحصاء- بكالوريا

2018-2008

الشعبة : تسيير واقتصاد

الأستاذ: ياحي رشيد

تسيير واقتصاد
إحصاء

rachid2011yahi@gmail.com

الرجاء من كل قراء هذا العمل إن وجد أي خطأ فيه مراسلتي بهدف تصحيحه.

السيرة الذاتية

1. المعلومات الشخصية:
اللقب والإسم: ياحي رشيد
تاريخ ومكان الميلاد:21/03/1989 ببوسعادة- المسيلة
الجنسية: جزائرية
الحالة الإجتماعية: متزوج
البريدالإلكتروني:rachid2011yahi@gmail.com
الفايسبوك: RachidYahiYahi
الهاتف: 0656836024

2:المؤهلات العلمية
شهادة البكالوريا 2007
شهادة الليسانس في الرياضيات 2010
شهادة الماستر في الرياضيات 2012
شهادة الدكتوراه في الرياضيات 2016

3:الخبرات العملية
استاذ تعليم ثانوي من 2012 إلى يومنا هذا
استاذ مؤقت بجامعة المسيلة من 2015 إلى 2018

4:اللغات
اللغة العربية: اللغة الأم.
اللغة الإنجليزية: قراءة – جيد، كتابة – جيد، محادثة – حسن.
اللغة الفرنسية: قراءة – جيد، كتابة – حسن، محادثة – حسن.

5:مهارات الإعلام الآلي
اتقان الوورد Word.
اتقان الكتابة بمعالج النصوص الرياضياتية والعلمية Workplace و Latex.

6:المنشورات والمداخلات العلمية

نشر اربع مقالات علمية في مجلات دولية محكمة
المشاركة في ثلاث ملتقيات وطنية

الوحدة 02:السلاسل الإحصائية ذات متغيرين

ملخص الدرس

* احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$ لسحابة النقط $M_{1\leq i\leq n}(x_i;y_i)$ هي

$$\bar{x}=\frac{x_1+x_2+...+x_n}{n};\bar{y}=\frac{y_1+y_2+...+y_n}{n}$$

* معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي $y=ax+b$ حيث

$$a=\frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2} \text{ و } b=\bar{y}-a\bar{x}$$

تمارين البكالوريا من 2008 إلى 2018

التمرين01-بكالوريا 2008 -الموضوع الأول- يمثل الجدول االأتي تطور انتاج معمل الإسمنت خلال 6 سنوات من 2000 إلى 2005

السنة	2000	2001	2002	2003	2004	2005
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6
الإنتاج بالمليون طن y_i	3,8	4	4,5	4,8	5,2	5,6

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد ومتجانس حيث وحدة الأطوال $2cm$.

2 عين احداثيي النقطة المتوسطة G .

3 أ) بين ان a معامل توجيه مستقيم الإنحدار (D) مدورا إلى 10^{-2} هو $a=0,37$
علما أن G نقطة من (D) ، عين معادلة مختصرة للمستقيم (D).

ب) من أهداف المعمل الوصول إلى انتاج $7,3$ مليون طن في سنة 2009
بين باستعمال التعديل الخطي السابق إذا كان هذا الهدف يمكن ان يتحقق؟

التمرين02-بكالوريا 2008 الموضوع الثاني الجدول التالي يمثل تطور نسبة البطالة في بلد بين السنوات 1970 و 2005

السنة a_i	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
رتبة السنة $x_i=a_i-1970$	0	5	10	15	20	25	30	35
النسبة المئوية y_i	1,3	1,5	1,5	1,3	1,4	2,2	2,5	2

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد ($1cm$ لكل 5 سنوات على محور الفواصل و $1cm$ لكل $0,5\%$ على محور التراتيب)

2 جد احداثيي النقطة المتوسطة G ثم علمها.

3 أ) بين أن المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي $y = 1.03x + 1.19$ ثم ارسمه.

ب) ماهي نسبة البطالة المتوقعة في هذا البلد سنة 2009؟

جـ) ابتداءا من أي سنة تصبح النسبة المتوقعة للبطالة أكبر من 3% ؟

التمرين03-بكالوريا 2009 الموضوع الثاني يمثل الجدول التالي عدد الزوار (بالآلاف) لأحد الحمامات المعدنية بين سنتي 2000 و 2007

السنة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
عدد الزوار y_i (بالآلاف)	4,5	4,9	5,5	5,2	5,7	6	6,8	7,4

1 مثل سحابة النقط المرفقة بالسلسلة الإحصائية $M_i(x_i; y_i)$ في معلم متعامد (على محور الفواصل $2cm$ تمثل سنة واحدة، على محور التراتيب $1cm$ يمثل ألف زائر)

2 عين احداثيي النقطة المتوسطة G لهذه السلسلة ثم علمها.

3 بين ان المعادلة المختصرة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة تكتب على الشكل $y = 0,38x + 4$

4 باستعمال التعديل الخطي السابق عين عدد زوار هذا الحمام في سنة 2010

التمرين04-بكالوريا 2010- الموضوع الأول يمثل الجدول التالي ضغط الدم y_i بدلالة السن x_i لعينة من الرجال.

السن x_i	35	40	45	50	55	60	65
ضغط الدم y_i	12,2	12,4	12,5	13	13,3	13,6	14

1 مثل الجدول بسحابة نقط $M_i(x_i; y_i)$ في معلم متعامد مبدؤه $O'(30; 11)$ وبوحدة $1cm$ لكل 5 سنوات على محور الفواصل و $2cm$ لكل وحدة على محور التراتيب.

2 أ) عين احداثيي G النقطة المتوسطة للسحابة.

ب) مثل النقطة G في المعلم السابق

3 أوجد معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا $y = ax + b$ تعطى a و b مدورة إلى 10^{-2}.

4 أرسم هذا المستقيم في المعلم السابق

5 رجل عمره 70 سنة وضغط دمه $15,2$. هل هذا معقول حسب هذا التعديل؟ علل.

التمرين05-بكالوريا 2010-الموضوع الثاني يمثل الجدول التالي تطور انتاج سنوي بالطن لأحد أنواع الأسماك في إحدى المجمعات المائية لتربية الأسماك:

السنة	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ترتيب السنوات x_i	1	2	3	4	5	6
الإنتاج y_i	530	640	770	850	980	1115

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ المرفقة بالسلسلة الإحصائية في معلم متعامد (على محور الفواصل $2cm$ يمثل سنة واحدة، على محور التراتيب $1cm$ يمثل 100 طن من السمك)

2 عين احداثيي النقطة المتوسطة G لهذه السحابة

3 بين أن معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي: $y = 115x + 411,67$

4 عين انتاج هذا المجمع المائي في سنة 2015 (تعطى كل النتائج مدورة إلى 10^{-2})

التمرين06-بكالوريا 2011- الموضوع الأول البك فيما يلي جدول يمثل أجور 5 موظفين في مؤسسة وطنية وذلك حسب أقدمينهم في المهنة.

الأقدمية (بالسنوات) x_i	2	8	15	19	24
الأجرة (بالدنانير) y_i	32400	35400	39600	41400	44700

1 أ) مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد. ($1cm$ لكل سنتين على محور الفواصل و $1cm$ لكل 1000 دينار على محور التراتيب ويبدأ التدريج على هذا المحور ابتداءا من 30000)

ب) أذكر لماذا يمكننا إجراء تعديل خطي لهذه السحابة.

2 أ) عين احداثيي النقطة المتوسطة G لسحابة النقط.

ب) لتكن $y = ax + b$ معادلة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة .

- بين أن مدور a إلى 10^{-2} هو $a = 556,356$
- عين مدور b إلى 10^{-2} بإعتبار $a = 556,356$

3 أ) بإستعمال التعديل الخطي السابق، قدر أجرة موظف له 30 سنة أقدمية

ب) بعد كم سنة من العمل تتجاوز أجرة موظف 50000 دينارا؟

التمرين07-بكالوريا 2011- الموضوع الثاني يمثل الجدول التالي الكميات النتجة لسلعة شركة من سنة 2006 إلى سنة 2010. (الكميات مقدرة بالطن)

السنة	2006	2007	2008	2009	2010
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5
كمية الإنتاج y_i	2,6	2,8	3,2	4	4,4

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد ($2cm$ يمثل رتبة واحدة على محور الفواصل، $1cm$ يمثل $0,4$ طن على محور التراتيب)

2 عين احداثيي G النقطة المتوسطة للسحابة ومثلها في المعلم السابق.

3 أ) جد معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا.

ب) أرسم هذا المستقيم في المعلم السابق.

4 ماهي كمية الإنتاج المتوقعة خلال سنة 2015؟

التمرين08-بكالوريا 2012-الموضوع الأول يعطي الجدول أدناه، كمية الحليب مقدرة بالهيكتولتر، hL التي تم تجميعها في إحدى ولايات الوطن من سنة 2006 إلى سنة 2011

السنة	2006	2007	2008	2009	2010	2011
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6
كمية الحليب المجمعة y_i (بالهكتولتر hL)	25000	26000	28500	29000	31000	33498

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد مبدؤه $O'(0;20000)$ و بوحدة $1cm$ لكل سنة على محور الفواصل و $1cm$ لكل $2000hL$ على محور التراتيب.

2 أ) احسب احداثيي النقطة المتوسطة G .

ب) عين معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا (تدور النتائج إلى 10^{-2})

3 قدر كمية الحليب التي يمكن تجميعها سنة 2015 باستعمال التعديل الخطي السابق.

4 ادا اعتبرنا أن كمية الحليب المجمعة في السنوات الموالية لسنة 2011 تتم بنفس الوتيرة التي تمت بها من سنة 2006 الى 2011 ، فابتداء من اية سنة ستتعدى الكمية المجمعة $50000hL$ ؟

التمرين 9- بكالوريا 2013-الموضوع الأول الجدول التالي يعطي تطور النسب المئوية من ميزانية إحدى الجامعات، والمخصصة للإنفاق على البحث العلمي بين سنتي 2005 و 2012

السنة	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
النسبة المئوية $y_i\%$	3,3	3,8	4,5	4,7	5	5,2	5,7	6,2

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد.

2 جد احداثيي النقطة المتوسطة G ثم علمها.

3 بين أن المعادلة المختصرة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي: $y=0,38x+3,09$ ، ثم أرسمه.

4 بفرض أن تغير النسب المئوية يبقى على هذه الوتيرة في السنوات القادمة.

أ) قدر النسبة المئوية لإنفاق هذه الجامعة على البحث العلمي في سنة 2015.

ب) في أي سنة تصبح النسبة المئوية المتوقعة للإنفاق على البحث العلمي لهذه الجامعة هي $9,93\%$ ؟

التمرين 10- بكالوريا 2013-الموضوع الثاني الجدول التالي يعطي تطور عدد مستعملي الهاتف النقال في مدينة ما من سنة 2006 إلى سنة : 2012

السنة	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6	7
عدد المستعملين y_i	21400	32400	48000	75600	121200	207000	280000

1 أ) مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد (نأخذ على محور الفواصل $1cm$ لكل سنة وعلى محور التراتيب $1cm$ لكل 20000 مستعمل).

ب) هل يمكن تسوية سحابة النقط السابقة بتعديل خطي؟ برر إجابتك.

2 بوضع: $z_i = lny_i$ من أجل $i \in \{1;2;3;4;5;6;7\}$. (تدور النتائج إلى 10^{-2})

أ) أنقل الجدول التالي على ورقة الإجابة، ثم أكمله:

x_i	1	2	3	4	5	6	7
$z_i = lny_i$							

ب) مثل سحابة النقط $M'_i(x_i;z_i)$ في معلم متعامد آخر مبدؤه $O'(0;9)$ وبوحدة $1cm$ لكل سنة على محور الفواصل و $5cm$ لكل وحدة على محور التراتيب.

جـ) جد إحداثيتي G النقطة المتوسطة لسحابة النقط $M'_i(x_i;z_i)$

د) بين أن معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i;z_i)$ هي: $z = 0,44x + 9,51$.

3 أ) تحقق أن: $y = e^{0,44x}x$ ، حيث k عدد حقيقي يطلب تعيينه. (تدور النتائج إلى الوحدة).

ب) بفرض أن عدد مستعملي الهاتف النقال بهذه المدينة يتزايد بنفس الوتيرة، قدر عددهم سنة 2014.

التمرين 11- بكالوريا 2014-الموضوع الثاني

الجدول التالي يمثل تغير سعر الكيلوغرام الواحد من مادة استهلاكية بين السنوات 2008 و 2012

السنة	2008	2009	2010	2011	2012
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5
سعر $1kg$ بالدولار y_i	3,64	3,76	3,81	3,95	4,39

1 أحسب النسبة المئوية لتغير سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة بين سنتي 2008 و 2012.

2 مثل سحابة النقط $M_i(x_i; y_i)$ في معلم متعامد.

3 احسب احداثيي النقطة المتوسطة G لسحابة النقط السابقة.

4 بين أن المعادلة المختصرة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي: $y = 0,17x + 3,40$ (النتائج مدورة إلى 10^{-2})

5 بفرض أن تغير سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة يبقى على نفس الوتيرة في السنوات القادمة.

أ) قدر سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة في سنة 2016 .

ب) في أي سنة سيصبح سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة الإستهلاكية $5,61$ دولارا؟

التمرين 12- بكالوريا2015-الموضوع الاول يعطي الجدول التالي الإستهلاك y_i (باللتر l لكل $100km$) من الوقود لقاطرة منجمية بدلالة سرعتها x_i مقدرة بـ km/h.

x_i مقدرة بـ (km/h)	50	60	70	80	90
y_i مقدرة بـ $(l/100km)$	3,2	3,4	3,8	4,4	5,2

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i; y_i)$ في معلم متعامد.

2 تعطى معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لـ y بدلالة x كالآتي: $y = 0,05x + 0,5$. باستعمال هذا التعديل، ماهو تقديرك لإستهلاك هذه القاطرة من الوقود عندما تسير بسرعة قدرها $130km/h$ ؟

3 نبحث في هذا الجزء عن تعديل آخر.

أ) أتمم الجدول التالي: (تدور كل نتائج الحسابات إلى 10^{-2} عند ملء الجدول فقط)

x_i مقدرة بـ (km/h)	50	60	70	80	90
y_i مقدرة بـ $(l/100km)$	3,2	3,4	3,8	4,4	5,2
$z_i = lny_i$					

ب) عين $(\bar{x}; \bar{z})$ إحداثيي النقطة المتوسطة للسلسلة الإحصائية $(x_i; z_i)$

ج) عين معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لـ z بدلالة x على الشكل $z = ax + b$.

د) عبر عن y بدلالة x، باستعمال هذا التعديل، ماهو تقديرك لإستهلاك القاطرة من الوقود عندما تسير بسرعة قدرها $130km/h$؟

ه) في الواقع أنه إبتداءا من السرعة $90km/h$ ، كلما ازدادت هذه الأخيرة بمقدار $10km/h$ ارتفع استهلاك القاطرة للوقود بمقدار $0,75l$.

• من بين التعديلين السابقين، أيهما يعطي أفضل تقدير لإستهلاك القاطرة من الوقود حينما تسير بسرعة $130km/h$ ؟

التمرين 13- بكالوريا2016-الموضوع الثاني الجدول التالي يبين كمية الإنتاج السنوي بآلاف الأطنان من البطاطا لتعاونية فلاحية ما بين سنتي 2010 و 2015

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6
كمية الإنتاج بآلاف الأطنان y_i	25	30	33	42	48	55

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد ومتجانس حيث على محور الفواصل كل $1cm$ يمثل سنة واحدة وعلى محور التراتيب كل $1cm$ يمثل 10 آلاف طن

2 احسب احداثيي النقطة المتوسطة G ثم علمها.

3 أ) اكتب معادلة من الشكل $y=ax+b$ لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا (يدور a و b إلى 10^{-2})

ب) انشئ المستقيم (Δ) .

4 باستعمال هدا التعديل

أ) احسب كمية انتاج التعاونية سنة 2020 .

ب) في أي سنة يتجاوز الإنتاج 120 ألف طن؟

التمرين 14 بكالوريا2017 -الموضوع الأول الجدول التالي يمثل تطور ميزانية الإشهار بالمليون دينار لمؤسسة اقتصادية من سنة 2009 إلى سنة 2016

السنة	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
الميزانية y_i بالمليون دينار	0,4	0,45	0,5	0,56	0,63	0,68	0,75	0,83

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد (نأخد $1cm$ لكل سنة على محور الفواصل و $1cm$ لكل $100000DA$ على محور التراتيب)

2 احسب احداثيي النقطة المتوسطة G ثم علمها.

3 أ) بين أن معادلة مستقيم الإنحدار (Δ) بالمربعات الدنيا هي: $y=0,06x+0,33$ ، (تدور النتائج إلى 10^{-2})

ب) انشئ المستقيم (Δ)

4 أ) باستعمال التعديل الخطي السابق قدر الميزانية المتوقعة سنة 2020

ب) ابتداءا من أي سنة سنة تتجاوز هده الميزانية $1200000DA$ ؟

التمرين 15- بكالوريا2017-الموضوع الثاني يمثل الجدول التالي نسب النجاح في امتحان شهادة البكالوريا لشعبة التسيير والإقتصاد بثانوية في الفترة من سنة 2010 إلى سنة 2014 .

السنة	2010	2011	2012	2013	2014
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5
النسبة المئوية y_i	33,1	36,8	41,0	41,1	44,1
$z_i = lny_i$					

1 عين احداثيي النقطة المتوسطة G لسحابة النقط $M_i(x_i; y_i)$.

2 لتكن $y = ax + b$ معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i; y_i)$.
بين أن $a = 2,63$ ثم احسب قيمة b.

3 أ) أكمل السطر الأخير من الجدول أعلاه. (تدور النتائج إلى 10^{-2})

ب) بين أن معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i; z_i)$. هي $z = 0,07x + 3,46$.

4 من بين التعديلين السابقين، ما هو التعديل الذي يعطي أكبر نسبة نجاح في سنة 2017 ؟

التمرين16-بكالوريا 2017 -الموضوع الاول -الدورة الإستثنائية يعطي الجدول أدناه، نسبة الأمية في بلد ما خلال الفترة الممتدة من 1948 إلى 2008

السنة	1948	1958	1968	1978	1988	1998	2008
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6	7
نسبة الأمية y_i	14	92	74,6	60	31	38,4	22

1 أ) احسب احداثيي النقطة المتوسطة G . (تدور النتائج إلى 10^{-2}).

ب) مثل سحابة النقط $M_i(x_i; y_i)$ في معلم متعامد (على محور الفواصل $1cm$ يمثل رتبة واحدة وعلى محور التراتيب $1cm$ يمثل 10%.)

2 بين ان معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا هي $y = -4,53x + 65,54$

3 باستعمال التعديل الخطي السابق، قدر نسبة الأمية في سنة 2038 في هدا البلد.

4 ابتداءا من اي سنة تكون نسبة الأمية في هذا البلد أقل من 5%. ؟

التمرين17-بكالوريا 2017 -الموضوع الثاني -الدورة الإستثنائية يمثل الجدول الآتي تطور إنتاج مصنع للإسمنت خلال الفترة الممتدة من 2010 إلى 2014

السنة	2010	2011	2012	2013	2014
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5
الإنتاج بالمليون طن y_i	4,8	5	5,5	6,2	7

1 عين إحداثيي النقطة المتوسطة G ثم مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد ($1cm$ يمثل رتبة واحدة على حامل محور الفواصل، $1cm$ يمثل 1 مليون طن على حامل محور التراتيب)

2 لتكن $y=ax+b$ معادلة (Δ) ، مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i;y_i)$.

- بين أن: $a=0,56$ ثم أحسب b (تعطى النتيجة مدورة إلى 10^{-2})

3 من أهداف المصنع الوصول إلى إنتاج يفوق $8,45$ مليون طن في سنة 2017 .

- هل يمكن تحقيق هذا الهدف باستعمال التعديل الخطي السابق ؟ مع التبرير.

4 ابتداء من أي سنة يتعدى إنتاج المصنع $10,17$ مليون طن في السنة.

التمرين18-بكالوريا 2018 -الموضوع الأول يمثل الجدول الآتي تطور النسبة المئوية لنتائج شهادة البكالوريا في ثانوية ما، من سنة 2011 إلى سنة 2017

السنة	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6	7
النسبة المئوية. y_i	44,78	49,79	51,36	56,07	58,84	62,45	75,01

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد (نأخذ $1cm$ لكل سنة على محور الفواصل و $1cm$ لكل 5% على محور التراتيب)

2 أحسب $(\bar{x};\bar{y})$ إحداثيي النقطة المتوسطة لسحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$

3 لتكن $y=ax+b$ معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i;y_i)$.

- بين أن: $a=4,41$ (تدور النتيجة إلى 10^{-2}) ثم أحسب b

4 باستعمال التعديل الخطي السايق، ابتداء من أي سنة تتجاوز نسبة النجاح 80% ؟

التمرين 19-بكالوريا 2018 -الموضوع الثاني الجدول التالي يمثل تطور عدد المتقاعدين من سنة 2009 إلى سنة 2014 بالجزائر. (الديوان الوطني للإحصائيات)

السنة	2009	2010	2011	2012	2013	2014
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5	6
عدد المتقاعدين y_i (بالملايين)	2,17	2,19	2,32	2,48	2,63	2,77

1 مثل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد (نأخذ كوحدة بيانية، $2cm$ لكل سنة على محور الفواصل و $2cm$ لكل مليون متقاعد على محور التراتيب)

2 عين إحداثيي النقطة المتوسطة G ثم علمها.

3 أكتب معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا.

4 نفرض أن تطور عدد المتقاعدين يبقى على هذه الوتيرة في السنوات الموالية.

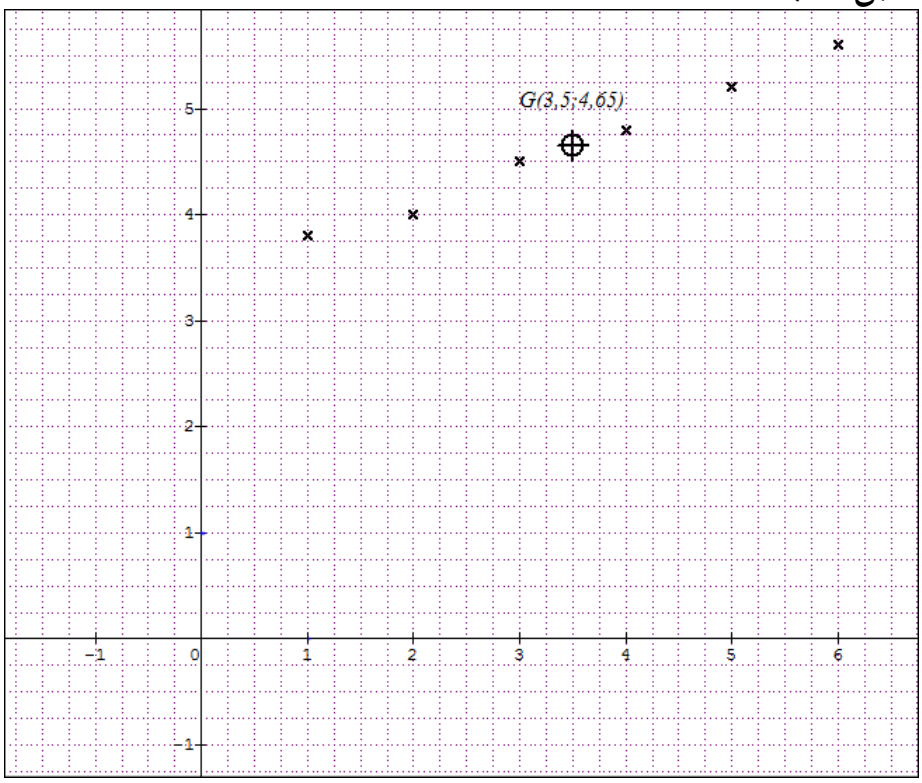
أ) قدر عدد المتقاعدين في الجزائر في سنة 2020 .

ب) ابتداء من أي سنة يتعدى عدد المتقاعدين في الجزائر 4 ملايين متقاعد.

الحـــلـــول

حل التمرين01-بكالوريا 2008 -الموضوع الأول-

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5+6}{6}=3,5; \qquad \bar{y}=\frac{3,8+4+4,5+4,8+5,2+5,6}{6}=4,65$$

3 أ) تبيان ان a معامل توجيه مستقيم الإنحدار (D) مدورا إلى 10^{-2} هو $a=0,37$

$a=\dfrac{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}(x_i-\bar{x})^2}$ لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	6	المجموع
y_i	3,8	4	4,8	4,5	5,2	5,6	
$x_i\times y_i$	3,8	8	14,4	18	26	33,6	103,8
$(x_i-\bar{x})^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

مدور a إلى 10^{-2} هو

$$a=\frac{\frac{1}{6}\times 103,8-3,5\times 4,65}{\frac{1}{6}\times 17,5}\approx 0,37$$

• تعيين معادلة مختصرة للمستقيم (D)

نعلم أن معادلة (D) من الشكل $y=ax+b$ ، نقوم بحساب قيمة b ، بماأن $G(\bar{x};\bar{y})\in(D)$ فإن:

$$b=\bar{y}-a\bar{x}=4,65-0,37\times 3,5\approx 3,36$$

ومنه

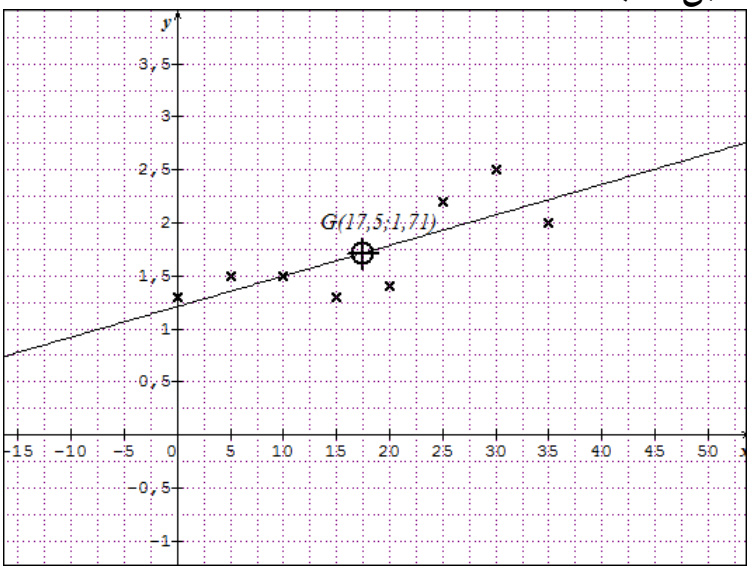
$$(D):y=0,37x+3,36$$

ب) رتبة السنة 2009 هي $x=2009-2000+1=10$ ومنه: $y=0,37\times 10+3,36=7,06<7,3$

ومنه لايمكن أن يتحقق الهدف.

حل التمرين02-بكالوريا 2008 الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{0+5+10+15+20+25+30+35}{8}=17,5$$
$$\bar{y}=\frac{1,3+1,5+1,5+1,3+1,4+2,2+2,5+2}{8}\approx 1,71$$

(تعليم النقطة G أنظر الرسم أعلاه).

3 أ) تبيان أن المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta):\quad y=0.03x+1.19$$

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $(\Delta): \quad y=ax+b$ حيث $a=\dfrac{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}(x_i-\bar{x})^2}$ و $b=\bar{y}-a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	0	5	10	15	20	25	30	35	المجموع
y_i	1,3	1,5	1,5	1,3	1,4	2,2	2,5	2	⁄
$x_i\times y_i$	0	7,5	15	19,5	28	55	75	70	270
$(x_i-17,5)^2$	306,25	156,25	56,25	6,25	6,25	56,25	156,25	306,25	1050

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{8}\times 270-17,5\times 1,71}{\frac{1}{8}\times 1050}\approx 0,03$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y})\in(\Delta)$ فإن

$$b=\bar{y}-a\bar{x}=1,71-0,03\times 17,5\approx 1,19$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y=0,03x+1,19$$

* رسم المستقيم (Δ) (نستعين بجدول ثيم مساعدة)

x	10	17,5
y	1,49	1,71

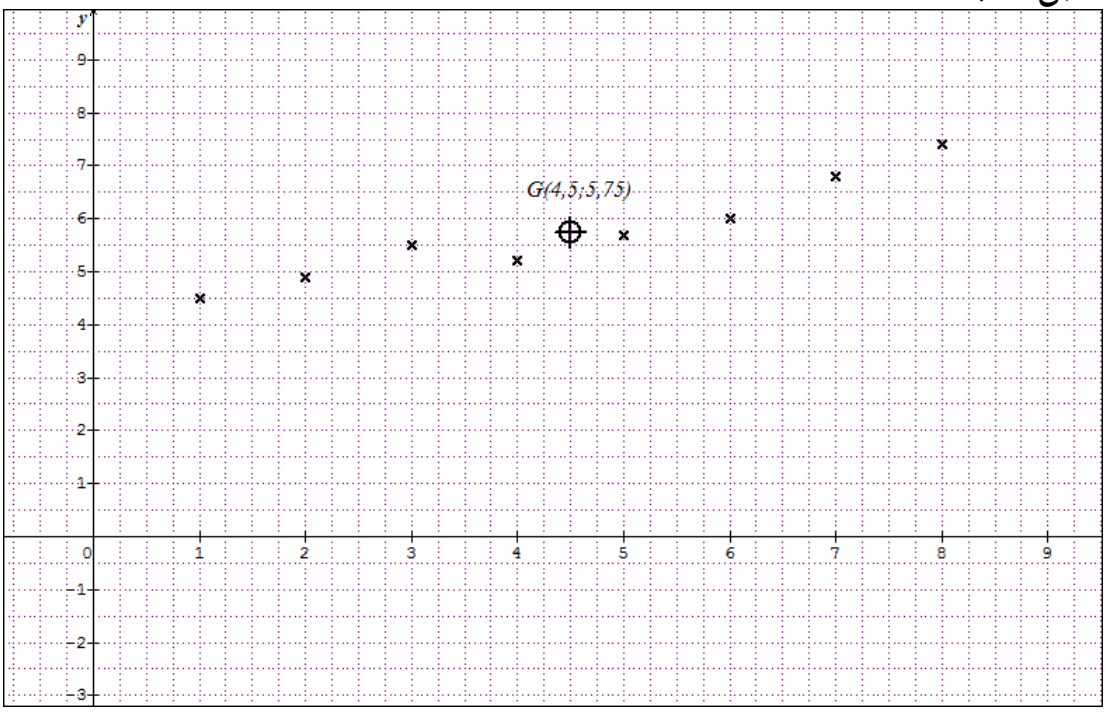
4 ب) نسبة البطالة المتوقعة في هذا البلد سنة 2009

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2009 هي $x=2009-1970=39$ وبالتالي نسبة البطالة المتوقعة سنة 2009 هي $y=0,03\times 39+1,19=2,36.$ أي $2,36\%$

ج) نسبة البطالة اكثر من 3% تعني $y>3$ أي $0,03x+1,19>3$ ومنه $0,03x>3-1,19$ أي $0,03x>1,81$ وبالتالي $x>\dfrac{1,81}{0,03}$ ومنه: $x>60,33$ أي $x=61$ وبالتالي السنة هي $1970+61=2031$ أي إبتداءا من السنة 2031 تكون نسبة البطالة اكثر من $3\%.$

حل التمرين03-بكالوريا 2009 الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5+6+7+8}{8}=4,5; \quad \bar{y}=\frac{4,5+4,9+5,5+5,2+5,7+6+6,8+7,4}{8}=5,75$$

(تعليم النقطة G أنظر الرسم أعلاه).

3 أ) تبيان أن المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة تكتب على الشكل:

$$(\Delta): \quad y=0.38x+4$$

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $y=ax+b$ $(\Delta): \quad$ حيث $a=\dfrac{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}(x_i-\bar{x})^2}$ و $b=\bar{y}-a\bar{x}$

$*$ لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	المجموع
y_i	4,5	4,9	5,5	5,2	5,7	6	6,8	7,4	/
$x_i\times y_i$	4,5	9,8	16,5	20,8	28,5	36	47,6	59,2	222,88
$(x_i-4,5)^2$	12,25	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	12,25	42

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{8}\times 222,88-4,5\times 5,75}{\frac{1}{8}\times 42}\approx 0,38$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y}) \in (\Delta)$ فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 5,75 - 0,38 \times 4,5 \approx 4$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 0,38x + 4$$

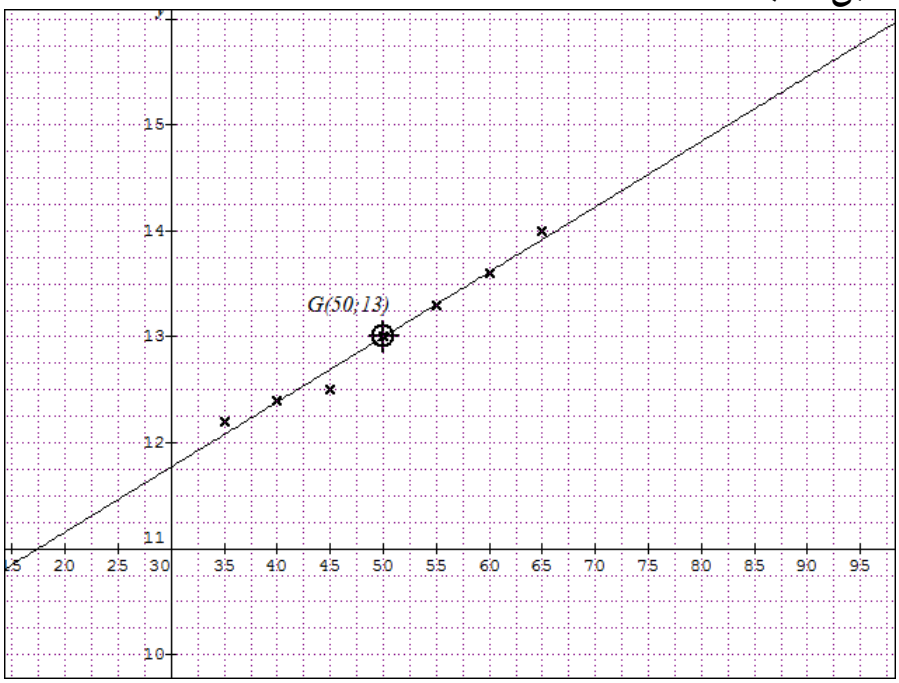
*

4 عدد الزوار المنوقع سنة 2010

رتبة السنة 2010 هي $x = 2010 - 2000 + 1 = 11$ وبالتالي $y = 0,38 \times 11 + 4 = 8,18.$ أي 8180 زائر سنة 2010

حل التمرين04-بكالوريا 2010- الموضوع الأول

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{35+40+45+50+55+60+65}{7} = 50; \quad \bar{y} = \frac{12,2+12,4+12,5+13+13,3+13,6+14}{7} = 13$$

ب) (تعليم النقطة G أنظر الرسم أعلاه).

3 أ) إيجاد المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة :

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $y = ax + b$: (Δ) حيث $a = \dfrac{\frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7}(x_i - \bar{x})^2}$ و $b = \bar{y} - a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	35	40	45	50	55	60	65	المجموع
y_i	12,2	12,4	12,5	13	13,3	13,6	14	$\diagup$
$x_i \times y_i$	427	496	562,5	650	731,5	816	910	4593
$(x_i - 50)^2$	225	100	25	0	25	100	225	700

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{7} \times 4593 - 13 \times 50}{\frac{1}{7} \times 1050} \approx 0,06$$

* **حساب قيمة** b

بماأن $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (D)$ **فإن**

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 13 - 0,06 \times 50 \approx 10$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 0,06x + 10$$

* **رسم المستقيم** (Δ) **(نستعين بجدول ثيم مساعدة)**

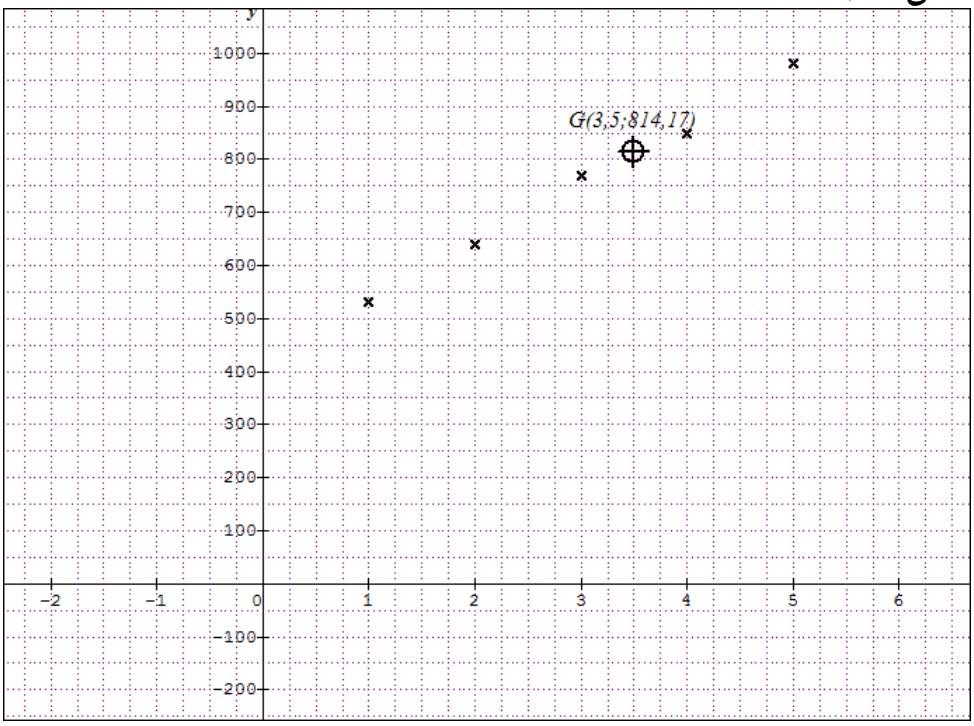
x	40	50
y	12,4	13

ب) من أجل رجل عمره 70 **سنة**

من الجدول أعلاه نجد أن القيمة الموافقة لعمر 70 **سنة هي** $x = 70$ **وبالتالي** $y = 0,06 \times 70 + 10 = 14,2 \neq 15,2$ **أي هذا ليس معقول.**

حل التمرين05-بكالوريا 2010-الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5+6}{6}=3,5;\quad \bar{y}=\frac{530+640+770+850+980+1115}{6}=814,17$$

3 تبيان أن المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta):\quad y=0.115x+41167$$

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $(\Delta):\quad y=ax+b$ حيث $a=\dfrac{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}(x_i-\bar{x})^2}$ و $b=\bar{y}-a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	6	المجموع
y_i	530	640	770	850	980	1115	/
$x_i\times y_i$	530	1280	2310	3400	4900	6690	19110
$(x_i-4,5)^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{6}\times 19110-3,5\times 814,17}{\frac{1}{6}\times 17,5}\approx 115$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y}) \in (\Delta)$ فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 814,17 - 115 \times 3,5 = 411,67$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 115x + 411,67$$

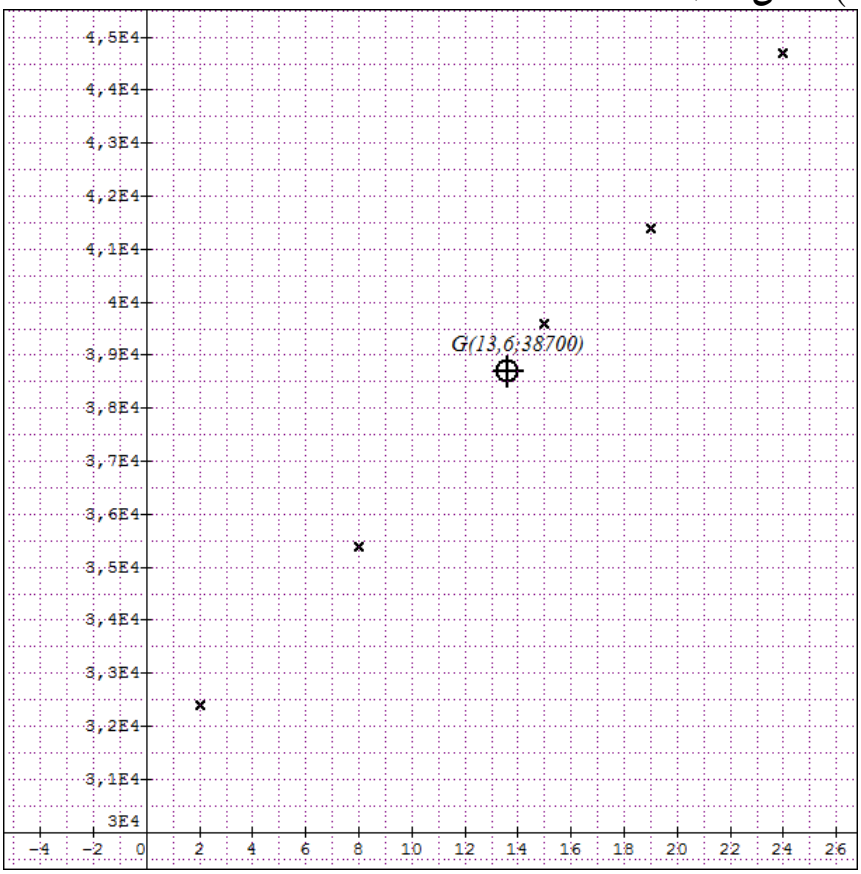
*

4 انتاج هذا المجمع المائي في سنة : 2015

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2015 هي $x = 2015 - 2004 + 1 = 12$ وبالتالي انتاج هذا المجمع المائي في سنة 2015 هو $y = 1150 \times 12 + 411,67 = 1791,67$ أي $1791,67$ طن.

حل التمرين06-بكالوريا 2011- الموضوع الأول

1 أ) تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



ب) يمكن إجراء تعديل خطي لأن سحابة النقط موزعة على شكل متطاول.

2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{2+8+15+19+24}{5} = 13,6; \quad \bar{y} = \frac{32400+35400+39600+41400+44700}{5} = 38700$$

أي: $G(13,6;38700)$.

ب) لتكن $y = ax + b$ معادلة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة .

• تبيان أن مدور a إلى 10^{-2} هو $a = 556,356$

نعلم أن $a = \dfrac{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}(x_i - \bar{x})^2}$ ، لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	2	8	15	19	24	المجموع
y_i	32400	35400	39600	41400	44700	⁄
$x_i \times y_i$	64800	283200	594000	786600	1072800	2801400
$(x_i - 13,6)^2$	134,56	31,36	1,96	29,16	108,16	305,2

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 2801400 - 13,6 \times 38700}{\frac{1}{5} \times 305,2} \approx 556,356$$

* تعين مدور b إلى 10^{-2} بإعتبار $a = 556,356$

بماأن $G(\bar{x};\bar{y})$ نقطة من مستقيم الإنحدار فإن:

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 38700 - 556,356 \times 13,6 \approx 31133,558$$

ومنه

$$y = 556,356x + 31133,558$$

3 أ) أجرة موظف له 30 سنة أقدمية: تعني $x = 30$ وبالتالي:

$y = 556,356 \times 30 + 31133,558 = 47824,238$ أي أجرة موظف له 30 سنة أقدمية هي $47824,238$ دينار.

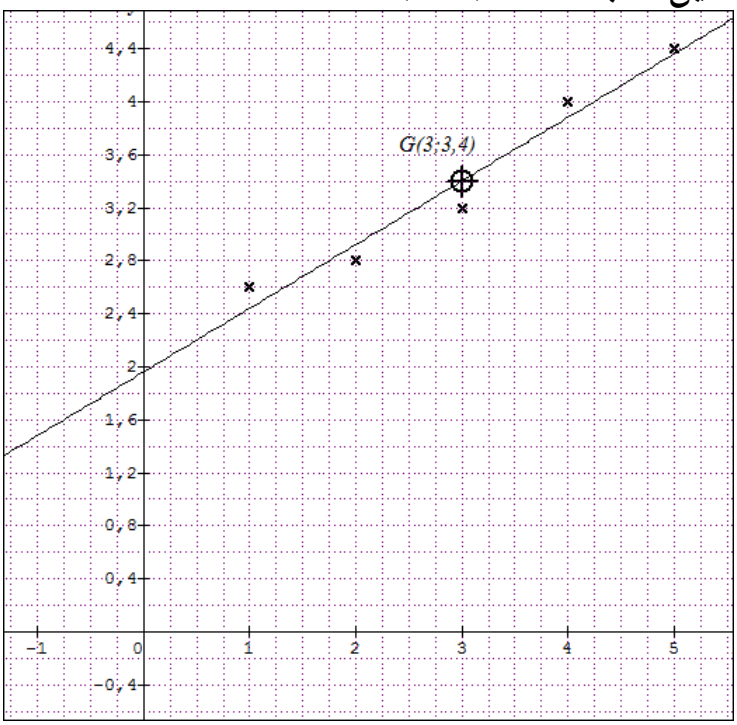
ب) أجرة موظف أكثر من 50000 دينارا تعني $y > 50000$ أي

$556,356x + 31133,558 > 50000$ ومنه $556,356x > 50000 - 31133,558$ أي

$556,356x > 18866,442$ وبالتالي: $x > \dfrac{18866,442}{556,356} \approx 33,91$ أي بعد 34 سنة أقدمية تكون أجرة موظف أكثر من 50000 دينارا

حل التمرين07-بكالوريا 2011- الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5}{5}=3; \quad \bar{y}=\frac{2,6+2,8+3,2+4+4,4}{5}=3,4$$

ومنه: $G(3;3,4)$

ب) (تعليم النقطة G أنظر الرسم أعلاه).

3 أ) إيجاد المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة :

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $y=ax+b$: (Δ) **حيث** $a=\dfrac{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}(x_i-\bar{x})^2}$ و $b=\bar{y}-a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	المجموع
y_i	2,6	2,8	3,2	4	4,4	/
$x_i\times y_i$	2,6	5,6	9,6	16	22	55,8
$(x_i-3)^2$	4	1	0	1	4	10

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{5}\times 55,8-3\times 3,4}{\frac{1}{5}\times 10}=0,48$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y})\in(\Delta)$ فإن

$$b=\bar{y}-a\bar{x}=3,4-0,48\times 3=1,96$$

ومنه

$$(\Delta):\quad y=0,48x+1,96$$

ب) رسم المستقيم (Δ) (نستعين بجدول قيم مساعدة)

x	3	2
y	3,4	2,92

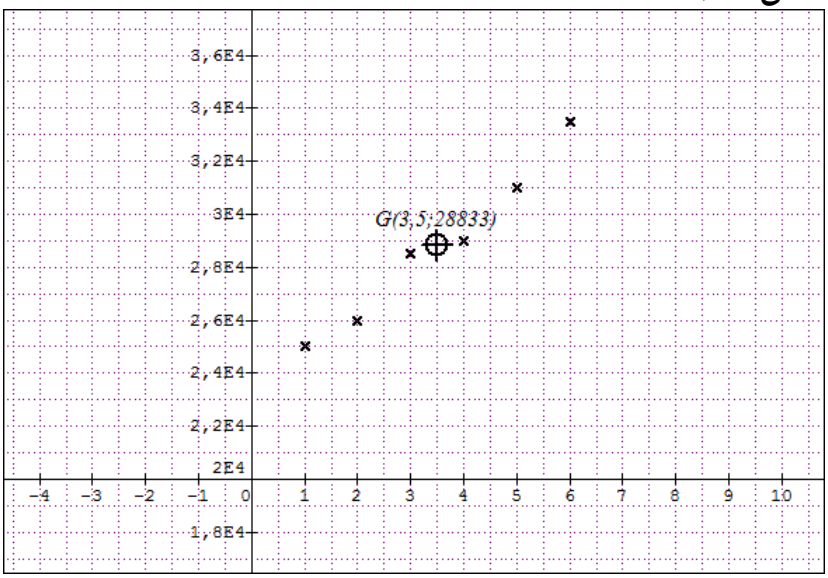
4 كمية الإنتاج المتوقعة سنة 2015

من الجدول نجد أن قيمة x الموافقة لـ 2015 هي $x=2015-2006+1=10$ وبالتالي:

$y=0,48\times 10+1,96=6,76$ أي كمية الإنتاج المتوقعة سنة 2015 هي $6,76$ طن

حل التمرين08-بكالوريا 2012-الموضوع الأول

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5+6}{6}=3,5;\quad \bar{y}=\frac{25000+26000+28500+29000+31000+33498}{6}=28833$$

ومنه $G(3,5;28833)$

ب) إيجاد المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة :

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $(\Delta): \quad y = ax + b$ حيث $a = \dfrac{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}(x_i - \bar{x})^2}$ و $b = \bar{y} - a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	6	المجموع
y_i	25000	26000	28500	29000	31000	33498	$\diagup$
$x_i \times y_i$	25000	52000	85500	116000	155000	200988	634488
$(x_i - 3,5)^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{6} \times 634488 - 3,5 \times 28833}{\frac{1}{6} \times 17,5} \approx 1656,86$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$ فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 28833 - 1656,86 \times 3,5 \approx 23034$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 1654,97x + 23034$$

3 كمية الإنتاج المتوقعة للحليب سنة : 2015

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2015 هي $x = 2015 - 2006 + 1 = 10$ وبالتالي

$y = 1656,86 \times 10 + 23034 = 39602,6$ أي كمية الإنتاج المتوقعة للحليب سنة : 2015 هي $39602,6$ طن.

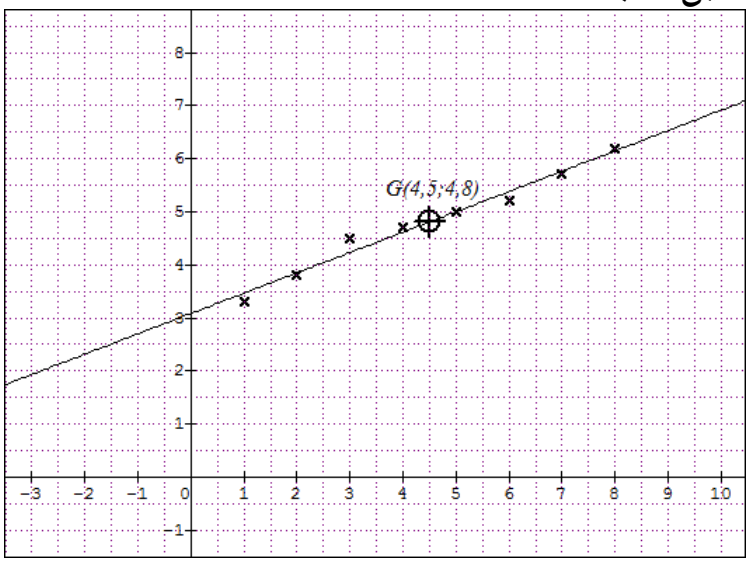
4 كمية الحليب المجمعة تتعدى $50000hl$ تعني $y > 50000$ أي

$1656,86x + 23034 > 50000$ ومنه $1656,86x > 50000 - 23034$ أي

$1656,86x > 26966$ وبالتالي: $x > \dfrac{26966}{1656,86} \approx 16,28$ أي $x = 17$ وبالتالي تتعدى كمية الحليب المجمعة $50000hl$ ابتداءا من السنة $20006 + 17 - 1 = 2022$

حل التمرين 9- بكالوريا 2013-الموضوع الأول

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5+6+7+8}{8}=4,5;\quad \bar{y}=\frac{3,3+3,8+4,5+4,7+5+5,2+5,7+6,2}{8}=4,8$$

ومنه $G(4,5;4,8)$

3 تبيان أن المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$(\Delta):\quad y=0,38x+3,09$

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $(\Delta):\quad y=ax+b$ حيث $a=\dfrac{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}(x_i-\bar{x})^2}$ و $b=\bar{y}-a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى 10^{-2}) :

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	المجموع
y_i	3,3	3,8	4,5	4,7	5	5,2	5,7	6,2	/
$x_i\times y_i$	3,3	7,6	13,5	18,8	25	31,2	39,9	49,6	188,9
$(x_i-3,5)^2$	12,25	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	12,25	42

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{8}\times 188,9-4,5\times 4,8}{\frac{1}{8}\times 42}\approx 0,38$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y})\in(\Delta)$ فإن

$$b=\bar{y}-a\bar{x}=4,8-0,38\times 4,5\approx 3,08$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 0,38x + 3,09$$

* رسم المستقيم (Δ) (نستعين بجدول قيم مساعدة)

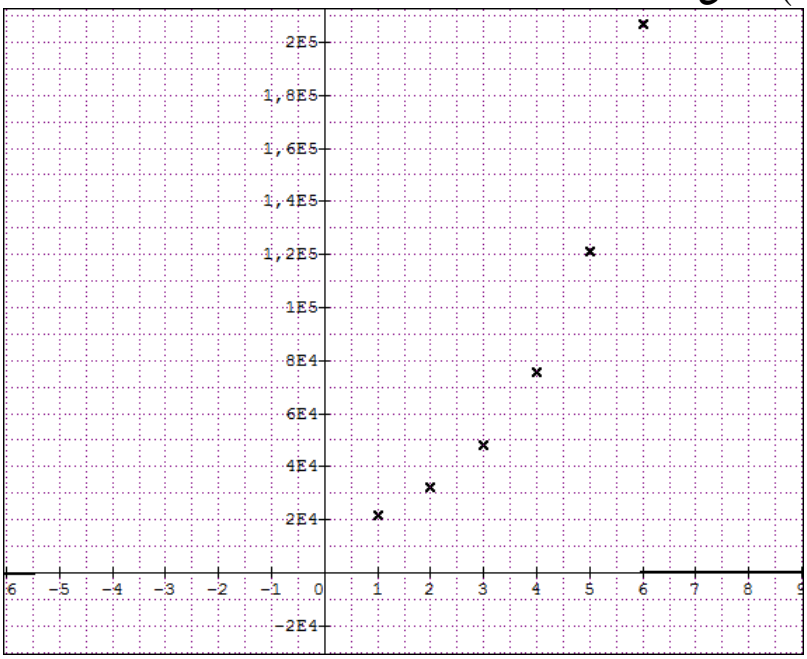
x	4,5	4
y	4,8	4,61

4 أ) من الجدول نجد أن رتبة السنة 2015 هي $x = 2015 - 2005 + 1 = 11$ وبالتالي
$y = 0,38 \times 11 + 3,09 = 7,27$ أي النسبة المئوية لإنفاق هذه الجامعة على البحث العلمي هي: $7,27\%$

ب) النسبة المئوية لإنفاق هده الجامعة على البحث العلمي $9,93\%$ تعني أن: $y = 9,93$ ومنه:
$0,39x + 3,09 = 9,93$ أي $0,39x = 6,84$ ومنه: $x = 6,840,39 \approx 18$ أي في سنة $2005 + 18 - 1 = 2022$

التمرين 10-بكالوريا 2013-الموضوع الثاني

1 أ) تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i; y_i)$



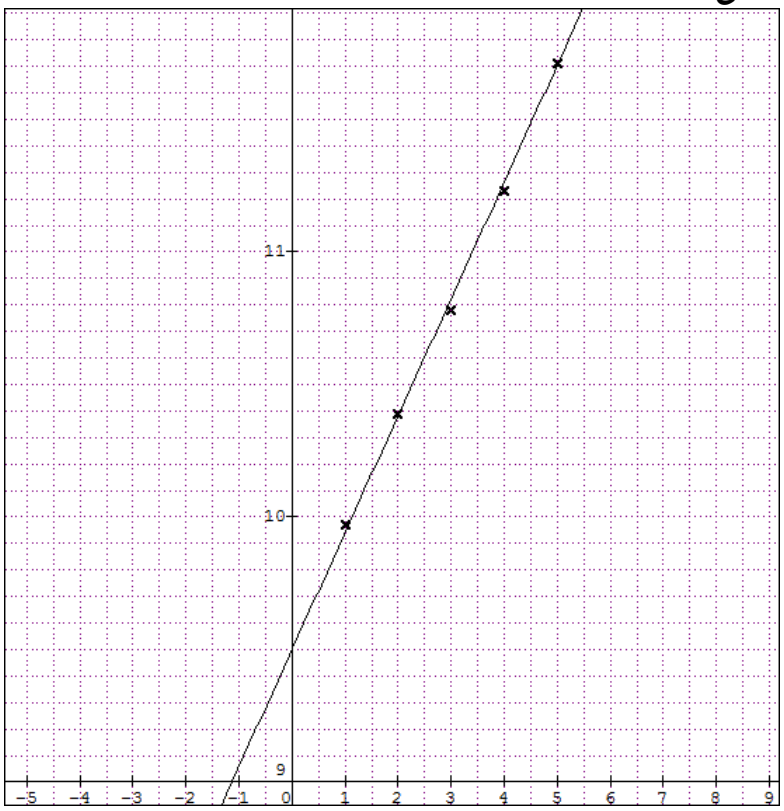
ب) لا يمكن تسوية سحابة النقط بتعديل خطي لأن سحابة النقط ليست موزعة على شكل متطاول.

2 بوضع: $z_i = lny_i$ من أجل $i \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7\}$ (النتائج مدورة إلى 10^{-2}).

أ) أكمال الجدول:

x_i	1	2	3	4	5	6	7
$z_i = lny_i$	9,97	10,39	10,78	11,23	11,71	12,24	12,54

ب) تمثيل سحابة النقط $M'_i(x_i; z_i)$



جـ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x}; \bar{z})$

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5+6+7}{7} = 4; \quad \bar{z} = \frac{9,97+10,39+10,78+11,23+11,71+12,24+12,45}{7} \approx 11,27$$

ومنه $G(4; 11,27)$

د) تبيان أن المعادلة المختصرة لمستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i; z_i)$ هي:

$(\Delta): \quad z = 0,44x + 9,51$.

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $(\Delta): \quad z = ax + b$ حيث $a = \dfrac{\frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7} x_i z_i - \bar{x} \times \bar{z}}{\frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7}(x_i - \bar{x})^2}$ و

$b = \bar{z} - a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى 10^{-2}):

x_i	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
z_i	9,97	10,39	10,78	11,23	11,71	12,24	12,54	/
$x_i \times y_i$	9,97	20,78	32,34	44,92	58,55	73,44	87,78	327,78
$(x_i - 4)^2$	9	4	1	0	1	4	9	28

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{7} \times 327,78 - 4 \times 11,27}{\frac{1}{7} \times 28} \approx 0,44$$

* حساب قيمة b

بماأن $G'(\bar{x};\bar{z}) \in (\Delta)$ فإن

$$b = \bar{z} - a\bar{x} = 11,27 - 0,44 \times 4 = 9,51$$

ومنه

$$(\Delta): \quad z = 0,44x + 9,51$$

3 أ) التحقق أن: $y = e^{0,44x}x$, حيث k عدد حقيقي يطلب تعيينه. (تدور النتائج إلى الوحدة).

لدينا: $z = lny$ ومنه $e^z = y$ أي $y = e^z = e^{0,44x+9,51} = e^{0,44x} \times e^{9,51} = e^{9,51} \times e^{0,44x}$ ومنه $k = e^{9,51} \approx 13494$

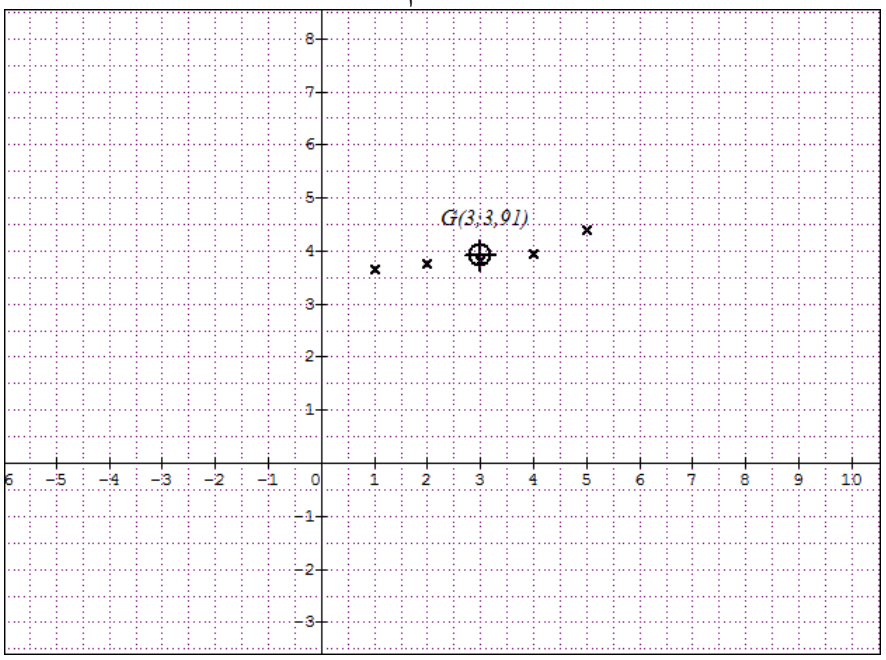
ب) عدد مستعملي الهاتف النقال سنة 2014 من الجدول نجد أن قيمة x الموافقة لـ 2014 هي $x = 9$ وبالتالي: $y = 13494 \times e^{0,44\times 9} = 13494 \times e^{3,96} \approx 707859$

حل التمرين 11- بكالوريا 2014-الموضوع الثاني

1 جساب النسبة المئوية لتغير سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة بين سنتي 2008 و 2012. :

$$\frac{\Delta x}{x_0} \times 100\% = \frac{4,39 - 3,64}{3,64} \times 100\% \approx 20,6\%$$

2 تمثيل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد:



3 تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5}{8} = 3; \quad \bar{y} = \frac{3,64+3,76+3,81+3,95+4,39}{5} = 3;91$$

ومنه $G(3;3,91)$

4 تبيان أن المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:
$(\Delta): \quad y = 0,17x + 3,40$

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $y = ax + b$: (Δ) حيث $a = \dfrac{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}(x_i - \bar{x})^2}$ و $b = \bar{y} - a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى 10^{-2}) :

x_i	1	2	3	4	5	المجموع
y_i	3,64	3,76	3,81	3,95	4,39	/
$x_i \times y_i$	3,64	7,52	11,43	15,8	21,95	60,34
$(x_i - 3)^2$	4	1	0	1	4	10

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 60,34 - 3 \times 3,91}{\frac{1}{5} \times 10} \approx 0,71$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$ فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 3,91 - 0,17 \times 3 \approx 3,40$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 0,17x + 3,40$$

5 أ) سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة سنة 2016

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2016 هي $x = 2016 - 2008 + 1 = 9$ وبالتالي

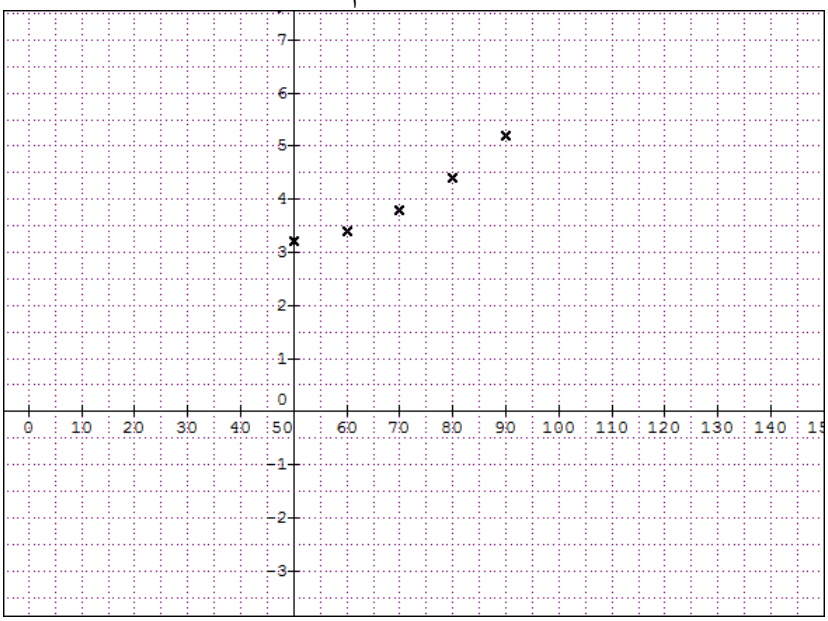
$y = 0,17 \times 9 + 3,40 = 4,93$ أي سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة سنة 2016 هو $4,93$ دولار

ب) سعر الكيلوغرام الواحد من هذه المادة الإستهلاكية $5,61$ دولار تعني أن: $y = 5,61$

ومنه: $0,17x + 3,40 = 5,61$ أي $0,17x = 2,21$ ومنه: $x = 2,21 : 0,17 = 13$ أي في سنة $2008 + 13 - 1 = 2020$

حل التمرين 12- بكالوريا2015-الموضوع الاول

1 تمثيل سحابة النقط $M_i(x_i;y_i)$ في معلم متعامد.



2 تقدير إستهلاك هذه القاطرة من الوقود عندما تسير بسرعة قدرها $130km/h$ هي $y = 0,05 \times 130 + 0,5 = 7$ أي $7l$

3 أ) إتمام الجدول التالي: (تدور كل نتائج الحسابات إلى 10^{-2} عند ملء الجدول فقط)

x_i مقدرة بـ (km/h)	50	60	70	80	90
y_i مقدرة بـ $(l/100km)$	3,2	3,4	3,8	4,4	5,2
$z_i = lny_i$	1,16	1,22	1,34	1,48	1,65

ب) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{z})$

$$\bar{x} = \frac{50+60+70+80+90}{5} = 70; \quad \bar{z} = \frac{1,16+1,22+1,34+1,48+1,65}{5} = 1,37$$

ومنه $G(70;1,37)$

ج) تعيين معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لـ z بدلالة x على الشكل

$z = ax + b$ حيث $a = \dfrac{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{z}}{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}(x_i - \bar{x})^2}$ و $b = \bar{z} - a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي(القيم مدورة إلى 10^{-2}) :

x_i	50	60	70	80	90	المجموع
z_i	1,16	1,22	1,34	1,45	1,65	/
$x_i \times z_i$	1,16	2,44	4,02	5,8	8,25	20,51
$(x_i - 3)^2$	400	100	0	100	400	1000

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{5}\times 20,51-70\times 1,37}{\frac{1}{5}\times 1000}\approx 0,0124$$

* حساب قيمة b

$$b=\bar{z}-a\bar{x}=1,37-0,0124\times 40=5,02$$

ومنه

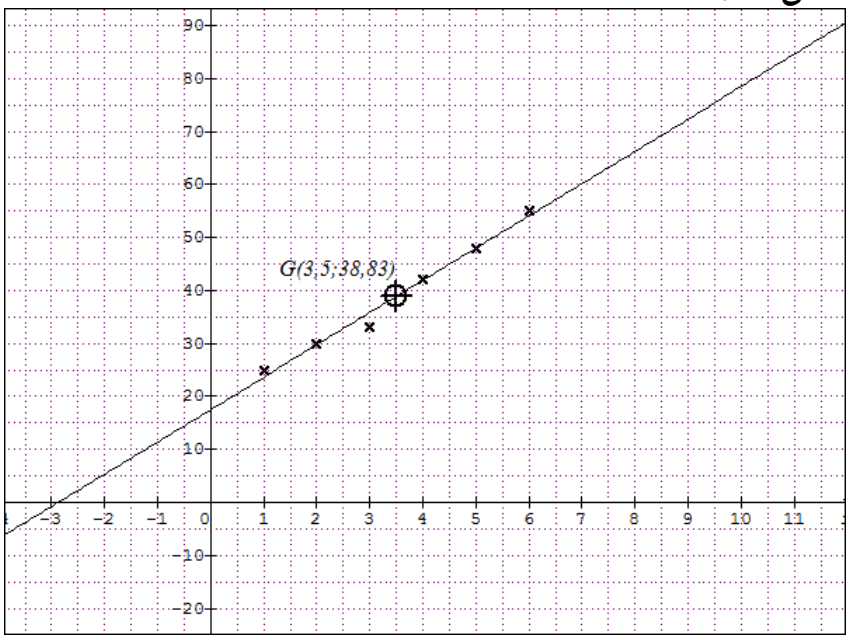
$$z=0,0124x+0,502$$

د) التعبير عن y بدلالة x. لدينا: $z=lny$ ومنه $e^z=y$ أي $y=e^z=e^{0,0124x+0,502}$
* تقدير إستهلاك القاطرة من الوقود عندما تسير بسرعة قدرها $130km/h$ هو $y=e^{0,0124\times 130+0,502}\approx 8,28$ أي: $8,28l$

ه) في الواقع أنه إبتداءا من السرعة $90km/h$ ، كلما ازدادت هذه الأخيرة بمقدار $10km/h$ ارتفع استهلاك القاطرة للوقود بمقدار $0,75l$, أي انه في الواقع يكون استهلاك القاطرة للوقود هو $5,2+0,75\times 4=8,2$ أي $8,2l$ وبالتالي التعديل الثاني افضل من التعديل الأول في تقدير لإستهلاك القاطرة من الوقود حينما تسير بسرعة $130km/h$ لأنه الأقرب إلى $8,2l$.

حل التمرين 13- بكالوريا2016-الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5+6}{6} = 3,5; \quad \bar{y} = \frac{25+30+33+42+48+55}{6} \approx 38,83$$

ومنه $G(3,5;38,83)$

ب) (تعليم النقطة G أنظر الرسم أعلاه).

3 أ) كتابة معادلة مختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة :

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $(\Delta): \quad y = ax+b$ حيث $a = \dfrac{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}(x_i - \bar{x})^2}$ و $b = \bar{y} - a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	6	المجموع
y_i	25	30	33	42	48	55	$\diagup$
$x_i \times y_i$	25	60	99	168	240	330	922
$(x_i - 3,5)^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{6} \times 922 - 3,5 \times 38,83}{\frac{1}{6} \times 17,5} \approx 6,09$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y}) \in (D)$ فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 38,83 - 6,09 \times 3,5 \approx 17,52$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 6,09x + 17,52$$

ب) رسم المستقيم (Δ) (نستعين بجدول ثيم مساعدة)

x	3	3,5
y	35,79	38,83

4 أ) كمية انتاج التعاونية سنة 2020

من الجدول نجد أن قيمة x الموافقة لـ 2020 هي: $x = 2020 - 2010 + 1 = 11$ وبالتالي: $y = 6,09 \times 11 + 17,52 = 84,51$ أي كمية انتاج التعاونية سنة 2020 هو 84510 طن.

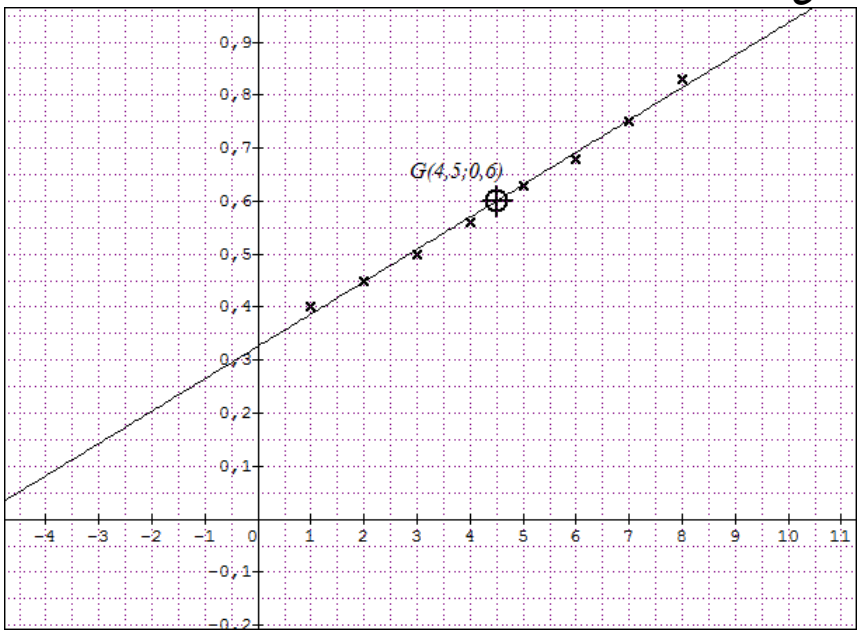
ب) يتجاوز الإنتاج 120 ألف طن يعني أن $y > 120$ أي $6,09 + 17,52 > 120$ ومنه:

$6,09x > 120 - 17,52$ أي $6,09x > 102,48$ وبالتالي: $x > \frac{102,48}{6,09} \approx 16,83$ ومنه: $x = 17$

أي يتجاوز الإنتاج 120 ألف سنة $2010 + 17 - 1 = 2026$

حل التمرين 14 بكالوريا 2017 -الموضوع الأول

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i; y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x}; \bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5+6+7+8}{8} = 4,5$$

$$G(4,5;0,6) \text{ ومنه } \bar{y} = \frac{0,4+0,45+0,5+0,56+0,63+0,68+0,75+0,83}{8} = 0,6$$

3 تبيان أن المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta): \quad y = 0,06x + 0,33$$

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $y = ax + b$ حيث $(\Delta): \quad y = ax + b$ و $a = \frac{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}(x_i - \bar{x})^2}$ و $b = \bar{y} - a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى 10^{-2}) :

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	المجموع
y_i	0,4	0,45	0,5	0,56	0,63	0,68	0,75	0,83	/
$x_i \times y_i$	0,4	0,9	1,5	2,24	3,15	4,08	5,25	6,64	24,16
$(x_i - 0,6)^2$	12,25	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	12,25	42

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{8}\times 24,16-0,6\times 4,5}{\frac{1}{8}\times 42}\approx 0,06$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y})\in(\Delta)$ فإن

$$b=\bar{y}-a\bar{x}=0,6-0,06\times 4,5\approx 0,33$$

ومنه

$$(\Delta):\quad y=0,06x+0,33$$

* رسم المستقيم (Δ) (نستعين بجدول قيم مساعدة)

x	4,5	2
y	0,6	0,45

4 أ) الميزانية المتوقعة سنة 2020 من الجدول نجد أن رتبة السنة 2020 هي $x=2020-2009+1=12$ وبالتالي $y=0,06\times 12+0,33=1,05$ أي الميزانية المتوقعة سنة 2020 هي: $1,05$ مليون دينار.

ب) الميزانية تتجاوز $1200000DA$ تعني أن: $y>1,2$ ومنه: $0,06x+0,33>1,2$ أي

$0,06x>1,2-0,33$ ومنه: $x>\frac{0,87}{0,06}=14,5$ أي في سنة $2009+15-1=2023$

حل التمرين15-بكالوريا 2017-الموضوع الثاني

1 حساب احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5}{5}=3,;\quad \bar{y}=\frac{33,1+36,8+41+41,1+44,1}{5}=39,22$$

2 تبيان أن $a=2,63$ نعلم أن: $a=\frac{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}(x_i-\bar{x})^2}$ و $b=\bar{y}-a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	المجموع
y_i	44,1	41,1	41	36,8	33,1	/
$x_i\times y_i$	44,1	82,2	123	147,2	165,5	562
$(x_i-3)^2$	4	1	0	1	4	10

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{5}\times 562-3\times 39,22}{\frac{1}{5}\times 10}\approx 2,63$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y})$ نقطة من مستقيم الإنحدار فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 39,22 - 2,63 \times 3 \approx 31,33$$

ومنه

$$y = 2,63x + 31,33$$

3 أ) إكمال السطر الأخير من الجدول أعلاه (النتائج مدورة إلى 10^{-2})

السنة	2010	2011	2012	2013	2014
رتبة السنة x_i	1	2	3	4	5
النسبة المئوية y_i	44,1	41,1	41,0	36,8	33,1
$z_i = lny_i$	3,79	3,72	3,71	3,61	3,50

ب) تبيان أن معادلة مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i; z_i)$. هي $z = 0,07x+3,46$.

نعلم أن معادلة معادلة هذا المستقيم من الشكل $z = a'x+b'$ حيث $a' = \dfrac{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{z}}{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}(x_i - \bar{x})^2}$

و $b = \bar{z} - a'\bar{x}$ حيث: $\bar{z} = \dfrac{3,79 + 7,44 + 11,33 + 14,44 + 17,50}{5} \approx 3,67$

* لحساب قيمة a' نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	المجموع
z_i	3,79	3,72	3,71	3,61	3,50	⁄
$x_i \times z_i$	3,79	7,44	11,13	14,44	17,50	54,3
$(x_i - 3)^2$	4	1	0	1	4	10

ومنه

$$a' = \frac{\frac{1}{5} \times 54,3 - 3 \times 3,67}{\frac{1}{5} \times 10} \approx 0,07$$

* حساب قيمة b'

$$b' = \bar{z} - a'\bar{x} = 3,67 - 0,07 \times 3 = 3,46$$

ومنه

$$z = 0,07x + 3,46$$

4 التعديل الذي يعطي أكبر نسبة نجاح في سنة 2017 :

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2017 هي $x = 2017 - 2010 + 1 = 8$

نسبة النجاح في سنة 2017

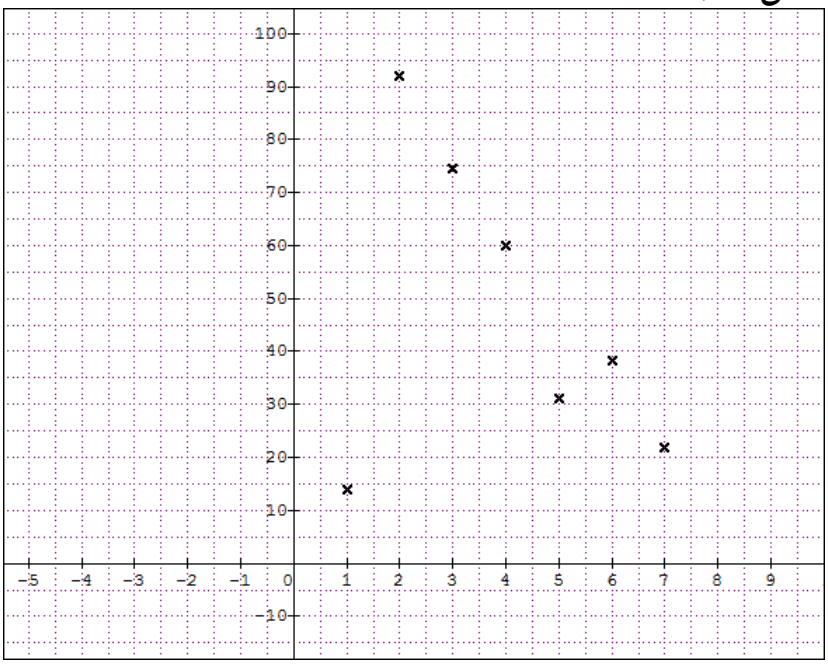
* حسب التعديل الأول: لدينا $y = 2,63 \times 8 + 31,33 = 52,37$ أي $52,37\%$
* حسب التعديل الثاني: لدينا $z = 0,07 \times 8 + 3,46 = 4,02$ بماأن: $z = lny$ فإن:

$y = e^z = e^{4,02} \approx 55,7$ أي $55,7\%$

أي التعديل الذي يعطي أكبر نسبة نجاح في سنة 2017 هو التعديل الثاني (التعديل اللوغارتمي)

حل التمرين 16-بكالوريا 2017 -الموضوع الاول - الدورة الإستثنائية

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5+6+7}{7}=4;\quad \bar{y}=\frac{14+92+74,6+60+31+38,4+22}{7}\approx 47,43$$

ومنه $G(4;47,43)$

3 تبيان أن المعادلة المختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة هي:

$$(\Delta):\quad y=-4,53x+65,54$$

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $(\Delta):\quad y=ax+b$ حيث $a=\dfrac{\frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7}(x_i-\bar{x})^2}$ و $b=\bar{y}-a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى 10^{-2}) :

x_i	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
y_i	14	92	74,6	60	31	38,4	22	/
$x_i\times y_i$	14	184	223,8	240	155	230,4	154	1201,2
$(x_i-4)^2$	9	4	1	0	1	4	9	28

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{7}\times 1201,2-4\times 47,43}{\frac{1}{7}\times 28}\approx -4,53$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y}) \in (\Delta)$ فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 47,43 - (-4,53) \times 4 \approx 65,54$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = -4,53x + 65,54$$

4 تقدير نسبة الأمية في سنة 2038

من الجدول نجد أن قيمة x الموافقة لـ 2038 هي: $x = 10$ وبالتالي:

$$y = -4,53 \times 10 + 65,54 = 20,24$$

أي نسبة الأمية في سنة 2038 هي: $20,24\%$

5 نسبة الأمية في هذا البلد أقل من 5% تعني أن $y < 5$ أي $-4,53 + 65,54 < 5$ ومنه:

$-4,53x < -65,54 + 5$ أي $-4,53x < -60,54$ وبالتالي: $x > \dfrac{-60,54}{-4,53} \approx 13,36$ ومنه: $x = 14$

أي ابتداءا من سنة $1998 + (14-1) \times 10 = 2128$ تكون نسبة الأمية في هذا البلد أقل من 5%.

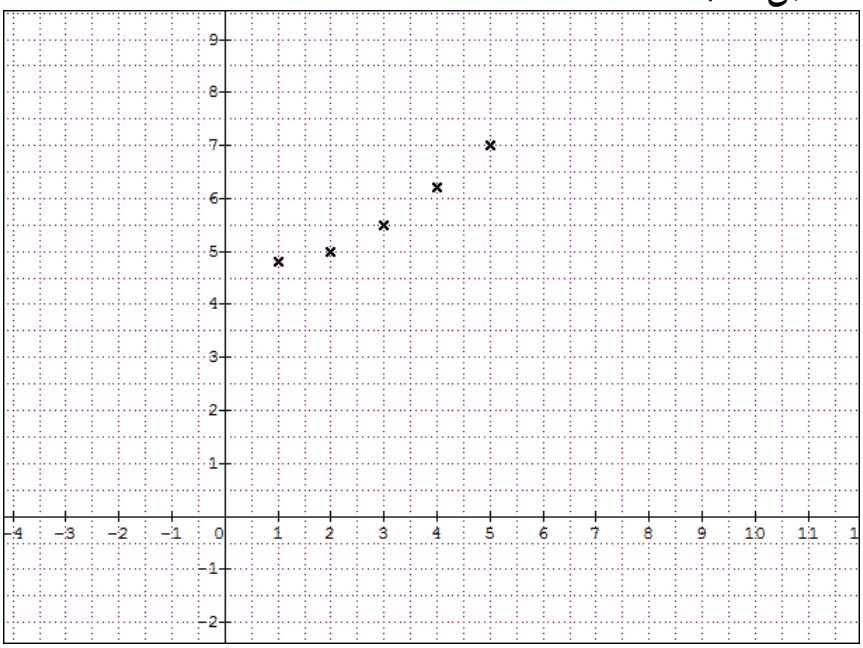
حل التمرين17-بكالوريا 2017 -الموضوع الثاني -الدورة الإستثنائية

1 تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5}{5} = 3; \quad \bar{y} = \frac{4,8+5+5,5+6,2+7}{5} = 5,7$$

ومنه $G(3;5,7)$

* تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 لتكن $y = ax + b$ معادلة مستقيم الإنحدار (Δ) بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i; y_i)$

* تبيان أن $a = 2,63$ حيث $a = \dfrac{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}(x_i - \bar{x})^2}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى 10^{-2}) :

x_i	1	2	3	4	5	المجموع
y_i	4,8	5	5,5	6,2	7	⁄
$x_i \times y_i$	4,8	10	16,5	24,8	35	91,1
$(x_i - 3)^2$	4	1	0	01	0,4	10

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{5} \times 91,1 - 3 \times 5,7}{\frac{1}{5} \times 10} \approx 0,56$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x}; \bar{y}) \in (\Delta)$ فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 5,7 - 0,56 \times 3 \approx 4,02$$

ومنه

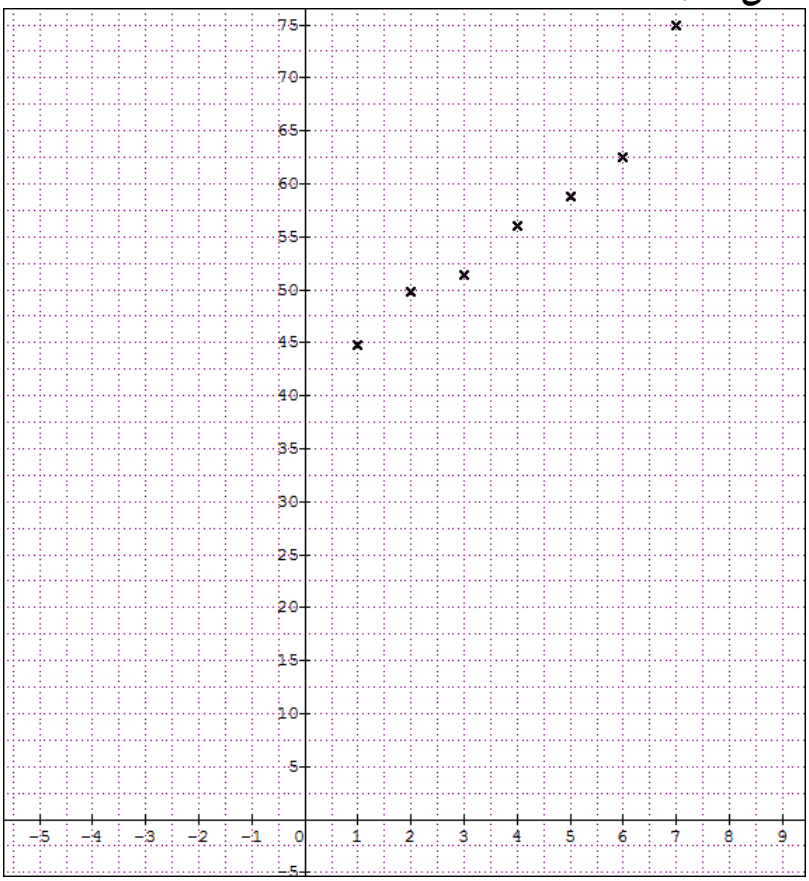
$$(\Delta): \quad y = 0,56x + 4,02$$

3 أ) الميزانية المتوقعة سنة 2017 من الجدول نجد أن رتبة السنة 2017 هي $x = 2017 - 2010 + 1 = 8$ وبالتالي $y = 0,56 \times 8 + 4,02 = 8,5 > 8,45$ أي يمكن تحقيق هذا الهدف.

4 الإنتاج يتعدى $10,17$ مليون طن في السنة. يعني أن $y > 10,17$ أي $0,56x + 4,02 > 10,17$ ومنه: $0,56x > 10,17 - 4,02$ أي $0,56x > 6,15$ وبالتالي: $x > \dfrac{6,15}{0,56} \approx 10,98$ ومنه: $x = 11$ أي يتجاوز الإنتاج $10,17$ ألف سنة $2010 + 11 - 1 = 2020$.

حل التمرين18-بكالوريا 2018 -الموضوع الأول

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5+6+7}{7}=4;\quad \bar{y}=\frac{44,78+49,79+51,36+56,07+58,84+62,45+75,01}{7}=56,9$$

3 لتكن $y=ax+b$ معادلة مستقيم الإنحدار (Δ) بالمربعات الدنيا للسلسلة $(x_i;y_i)$

* تبيان أن $a=4,41$ حيث $a=\dfrac{\frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7}x_iy_i-\bar{x}\times\bar{y}}{\frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7}(x_i-\bar{x})^2}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي (القيم مدورة إلى 10^{-2}) :

x_i	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
y_i	44,78	49,79	51,36	56,07	58,84	62,45	75,01	/
$x_i\times y_i$	44,78	99,58	154,08	224,28	294,2	374,7	525,07	1716,69
$(x_i-4)^2$	9	4	1	0	1	4	9	28

ومنه

$$a=\frac{\frac{1}{7}\times 1716,69-4\times 56,9}{\frac{1}{7}\times 28}\approx 4,41$$

* حساب قيمة b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y}) \in (\Delta)$ فإن

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 56,9 - 4,41 \times 4 \approx 39,26$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 4,41x + 39,26$$

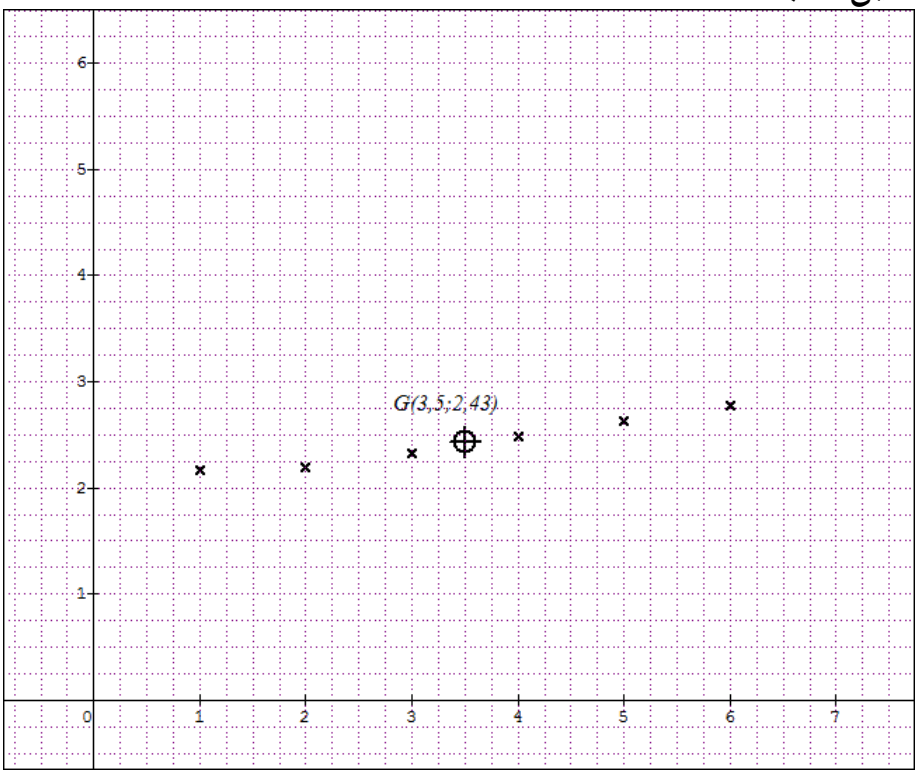
4 نسبة النجاح تتجاوز 80% تعني أن: $y > 80$ ومنه: $4,41x + 39,26 > 80$ أي

$4,41x > 80 - 39,26$ ومنه: $x > \dfrac{40,74}{4,41} \approx 9,24$ ومنه: $x = 10$ أي في سنة $2011 + 10 - 1 = 2020$

تتجاوز نسبة النجاح 80% .

حل التمرين19-بكالوريا 2018 -الموضوع الثاني

1 تمثيل سحابة النقط: $M_i(x_i;y_i)$



2 أ) تعيين احداثيي النقطة المتوسطة $G(\bar{x};\bar{y})$

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5+6}{6} = 3,5; \quad \bar{y} = \frac{2,17+2,19+2,32+2,48+2,63+2,77}{6} \approx 2,43$$

ومنه: $G(3,5;2,43)$ (تعليم النقطة G أنظر الرسم أعلاه).

3 أ) كتابة معادلة مختصرة لـ (Δ) مستقيم الإنحدار بالمربعات الدنيا لهذه السلسلة :

نعلم أن معادلة (Δ) من الشكل $(\Delta): \quad y = ax + b$ حيث $a = \dfrac{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} x_i y_i - \bar{x} \times \bar{y}}{\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}(x_i - \bar{x})^2}$ و $b = \bar{y} - a\bar{x}$

* لحساب قيمة a نستعين بالجدول التالي:

x_i	1	2	3	4	5	6	المجموع
y_i	2,17	2,19	2,32	2,48	2,63	2,77	$\diagup$
$x_i \times y_i$	2,17	4,38	6,96	9,92	13,15	16,62	53,2
$(x_i - 3,5)^2$	6,25	2,25	0,25	0,25	2,25	6,25	17,5

ومنه

$$a = \frac{\frac{1}{6} \times 53,2 - 3,5 \times 2,43}{\frac{1}{6} \times 17,5} = 0,124$$

* **حساب قيمة** b

بماأن $G(\bar{x};\bar{y}) \in (D)$ **فإن**

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 2,43 - 0,124 \times 3,5 \approx 1,996$$

ومنه

$$(\Delta): \quad y = 0,124x + 1,996$$

4 أ) **عدد المتقاعدين في الجزائر سنة** 2020

من الجدول نجد أن رتبة السنة 2020 **هي** $x = 2020 - 2009 + 1 = 12$ **وبالتالي**

$y = 0,124 \times 12 + 1,996 = 3,484$ **أي حوالي** 3484000 **سنة** 2020 **.**

ب) **عدد المتقاعدين يتعدى**4 **ملايين تعني أن** $y > 4$ **ومنه:** $0,124x + 1,996 > 4$ **أي**

$0,124x + > 4 - 1,996$ **ومنه:** $x > \frac{2,004}{0,124} \approx 16,16$ **أي في سنة** $2009 + 17 - 1 = 2025$