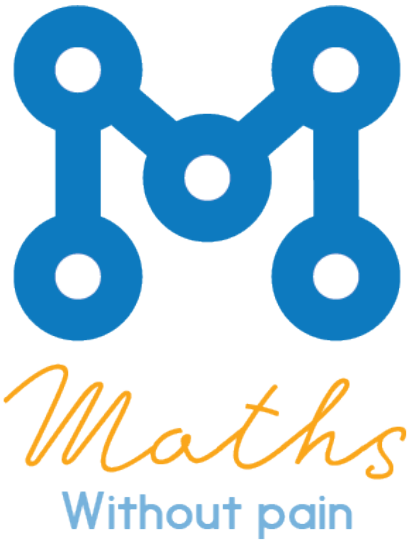
المتتاليات العددية

عدد التمارين : 130

الشعب : علوم تجريبية - رياضيات - تقني رياضي

الأستاذ مرنيز وليد



3 conseils pour devenir bon en maths

Ne pas apprendre, comprendre !

Faire des exercices

Ne pas regarder les solutions

اخر تحديث : 23 جانفي 2024

السنة الدراسية

2024 - 2023

المحتويات

I بطاقة تعريفية للمتتاليات العددية 3

II تمارين تدريبية 7

III مواضيع بكالوريات جزائرية 12

1 شعبة علوم تجريبية 13

2 شعبة تقني رياضي 23

3 شعبة رياضيات 29

IV مواضيع بكالوريات أجنبية 34

V مواضيع بكالوريات تجريبية لمدارس أشبال الأمة 39

4 شعبة علوم تجريبية 40

5 شعبة رياضيات 44

...

القسم I

بطاقة تعريفية للمتتاليات العددية

المتتاليات العددية

◄ طريقة توليد متتالية عددية

يوجد طريقيتين لتعريف متتالية عددية :

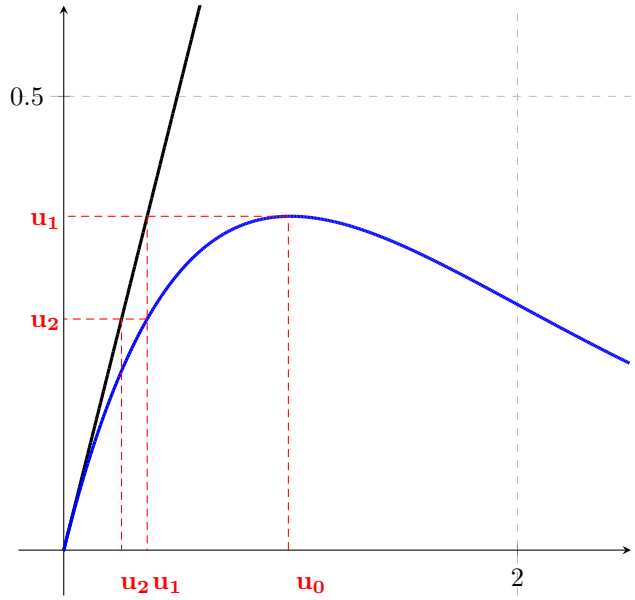
■ عبارة الحد العام $u_n = f(n)$

■ علاقة تراجعية $u_{n+1} = f(u_n)$

◄ التمثيل البياني لمتتالية معرفة بعلاقة تراجعية $u_{n+1} = f(u_n)$

طريقة :
نقوم برسم التمثيل البياني (C_f) للدالة المرفقة بالمتتالية (u_n) و المستقيم (Δ) ذو المعادلة $y = x$.

مثال :
لتكن المتتالية u_n معرفة:
بحدها الاول $u_0 = 1$ و $u_{n+1} = u_n e^{-u_n}$



◄ دراسة اتجاه تغير متتالية عددية

لدراسة اتجاه تغير متتالية معرفة بعلاقة تراجعية $u_{n+1} = f(u_n)$ نتبع احدى الطرق الاتية :

■ ندرس اشارة الفرق $u_{n+1} - u_n$ (اخراج العامل المشترك و استعمال جدول الاشارة)

– اذا كان الفرق $u_{n+1} - u_n \geq 0$ اذن المتتالية متزايدة

– اذا كان الفرق $u_{n+1} - u_n \leq 0$ اذن المتتالية متناقصة.

■ اذا كانت جميع الحدود **موجبة**، نقوم بحساب $\frac{u_{n+1}}{u_n}$

– اذا كان $\frac{u_{n+1}}{u_n} \geq 1$ ، اذن المتتالية متزايدة

– اذا كان $\frac{u_{n+1}}{u_n} \leq 1$ اذن المتتالية متناقصة

■ باستعمال مبدأ **البرهان بالتراجع**، نثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} - u_n \geq 0$

◄ المتتالية الحسابية

عبارة الحد العام

1) متتالية حسابية (u_n) معرفة :

■ بحدها الاول u_0 او u_p

■ من اجل كل عدد طبيعي n

$u_n = u_0 + nr$ أو $u_n = u_p + (n-p)r$

حيث r هو أساس (u_n)

2) نقول ان المتتالية (u_n) حسابية حدها الاول u_0 و اساسها r اذا وفقط اذا كان من اجل كل عدد طبيعي n ، الفرق بين كل حدين متتابعين هو ثابت اي

$$u_{n+1} - u_n = r$$

الوسط الحسابي

اذا كانت a ، b و c اعداد حقيقية ماخوذة بهذا الترتيب حدودا متتابعة من متتالية حسابية فان : $a + c = 2b$

المجموع

مجموع متتالية حسابية:

■ حدها الاول u_0 :

$$S_n = u_0 + u_1 + u_2 \cdots + u_n = (n+1) \times \frac{u_0 + u_n}{2}$$

■ حدها الاول u_p

$$S_n = u_p + u_{p+1} + \cdots + u_n = (n-p+1) \times \frac{u_p + u_n}{2}$$

حيث : $(n-p+1)$ عدد حدود المتتالية من u_p حتى u_n.

بصفة عامة

$$S_n = (\text{عدد الحدود}) \times \left(\frac{\text{الحد الأخير} + \text{الحد الاول}}{2}\right)$$

اتجاه التغير

- اذا كان $r > 0$ فان المتتالية u_n متزايدة تماما
- اذا كان $r < 0$ فان المتتالية u_n متناقصة تماما
- اذا كان $r = 0$ فان المتتالية (u_n) ثابتة

◄ المتتالية الهندسية

عبارة الحد العام

1) متتالية هندسية(u_n) معرفة
   - بحدها الاول v_0 او v_p
   - من اجل كل عدد طبيعي n

$v_n = v_0 \times r^n$ أو $v_n = v_p \times r^{(n-p)}$

2) نقول ان المتتالية (v_n) متتالية هندسية حدها الاول v_0 و اساسها $q \neq 0$ اذا وفقط اذا كان من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$v_{n+1} = q \times v_n$$

حيث q عدد ثابت يمثل اساس المتتالية.

الوسط الهندسي

اذا كانت a ، b و c اعداد حقيقية ماخوذة بهذا الترتيب حدودا متتابعة من متتالية هندسية فان : $a \times c = b^2$

المجموع

مجموع متتالية هندسية:

- حدها الاول v_0 :

$$S_n = v_0 + v_1 + v_2 \cdots + v_n = v_0 \times \frac{1-q^{n+1}}{1-q}$$

- حدها الاول v_p :

$$S_n = v_p + v_{p+1} + \cdots + v_n = v_p \times \frac{1-q^{n-p+1}}{1-q}$$

حيث : $(n-p+1)$ عدد حدود المتتالية من v_p حتى v_n.

عدد حدود المتتالية = دليل الحد الاخير - دليل الحد الاول +1

بصفة عامة

$$S_n = (\text{الحد الاول}) \times \left(\frac{1-q^{\text{عدد الحدود}}}{1-q}\right)$$

اتجاه التغير

- اذا كان $q > 1$ ، المتتالية (q^n) متزايدة
- اذا كان $0 < q < 1$ ، المتتالية (q^n) متناقصة.

ومن اجل متتالية هندسية كيفية، ناخذ بعين الاعتبار الحد الاول v_0

- اذا كان $v_0 > 0$ ، (v_n) و (q^n) لهما نفس اتجاه التغير
- اذا كان $v_0 < 0$ ، (v_n) و (q^n) لهما اتجاه تغير متعاكسان
- اذا كان $q = 1$ او $q = 0$ المتتالية (q^n) ثابتة
- اذا كان $q < 0$ المتتالية (q^n) غير رتيبة

نهاية متتالية هندسية

- اذا كان $q > 1$ فان $\lim\limits_{n\to+\infty} q^n = +\infty$ (متباعدة)
- اذا كان $q = 1$، $\lim\limits_{n\to+\infty} q^n = 1$ (متقاربة)
- اذا كان $-1 < q < 1$ فان $\lim\limits_{n\to+\infty} q^n = 0$ (متقاربة)
- اذا كان $q \leq -1$ فان النهاية غير موجودة (متباعدة)

◄ كيفية حساب نهاية متتالية عددية

1) **متتالية معرفة بعلاقة تراجعية** $u_{n+1} = f(u_n)$.
لحساب نهاية متتالية نتبع احدى الطرق التالية:

- **الطريقة 1 :**(متتالية محدودة)
  اذا كانت المتتالية (u_n) متزايدة و محدودة من الاعلى $u_n \leq M$ فهي **متقاربة** نحو عدد حقيقي $l \leq M$
- اذا كانت المتتالية (u_n) متناقصة و محدودة من الاسفل $u_n \geq m$ فهي **متقاربة** نحو عدد حقيقي $l \geq m$
- **الطريقة 2 :**
  اذا كانت المتتالية (u_n) متقاربة **(الطريقة 1)** نحو عدد حقيقي l و f مستمرة عند l ، اذن l هو حل للمعادلة $f(l) = l$
- **الطريقة 3 :**
  استعمال مبرهنة الحصر في حساب النهايات
- **الطريقة 4 :**
  حساب النهايات باستعمال المقارنة تسمح لنا باثبات ان المتتالية متباعدة

2) متتالية معرفة بعبارة الحد العام $u_n = f(n)$.
نقوم بحساب نهاية المتتالية (u_n) اي $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

- اذا كانت $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n = l$ فهي متقاربة
- اذا كان $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n = \mp\infty$ فهي متباعدة.

⚠ النهاية اذا وجدت فهي وحيدة.

◄ متتاليتان متجاورتان

نقول عن متتاليتين (u_n) و (v_n) انهما متجاورتان اذا وفقط اذا كان

- (u_n) متزايدة
- (v_n) متناقصة
- $\lim\limits_{n\to+\infty}(u_n - v_n) = 0$

◄ مبدأ البرهان بالتراجع

يستعمل مبدأ البرهان بالتراجع لاثبات خاصية متعلقة بالاعداد الطبيعية n.
للبرهان على صحة الخاصية $P(n)$ من اجل **كل** عدد طبيعي n يكفي :

1) نتاكد من ان $P(n_0)$ صحيحة من اجل n_0
2) اذا كانت $P(n)$ صحيحة من اجل n اكبر من او يساوي n_0 فان $P(n+1)$ صحيحة من اجل $n+1$
3) اذن الخاصية $P(n)$ صحيحة من اجل كل عدد طبيعي n

تطبيق :

لتكن (u_n) متتالية معرفة بحدها الاول $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \sqrt{2+u_n}$

- اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n : $0 < u_n < 2$

الحل:

من اجل كل عدد طبيعي n نسمي الخاصية: $P(n) : 0 < u_n < 2$

1) المرحلة 1 : (الخاصية الابتدائية)
من اجل $n = 0$ لدينا : $u_0 = 1$ اذن $0 < u_0 < 2$ ومنه $P(0)$ صحيحة

2) المرحلة 2 : (الوراثية)
من اجل عدد طبيعي $n > 0$ نفرض صحة الخاصية $P(n)$ اي $0 < u_n < 2$ ونبرهن ان الخاصية $P(n+1)$ صحيحة اي $0 < u_{n+1} < 2$.
من فرضية **التراجع** لدينا :

$$0 < u_n < 2$$
$$2 < 2 + u_n < 4$$
$$\sqrt{2} < \sqrt{u_{n+1}} < \sqrt{4}$$
$$\underbrace{0}_{\text{بالتعدي}} < \sqrt{2} < u_{n+1} < 2$$

اي ان الخاصية $P(n)$ صحيحة من اجل $n+1$

3) المرحلة3 : (الاستنتاج)
اذن حسب مبدأ البرهان بالتراجع و من اجل كل عدد طبيعي n فان : $0 < u_n < 2$.

...

القسم II

تمارين تدريبية

تذكير بالمتتاليات العددية

1 | ©

(u_n) متتالية حسابية معرفة على مجموعة الاعداد الطبيعية بحدها الاول $u_0 = 2$ و بالعلاقة : $u_2 + u_5 = 25$

1) عين اساس المتتالية الحسابية (u_n).

2) اكتب الحد العام u_n بدلالة n.

3) احسب قيمة الحد الذي رتبته 11.

4) احسب المجموع : $S = u_1 + u_2 + \cdots + u_{10}$.

2

(u_n) متتالية حسابية حدها الاول u_0 و اساسها r حيث

$$u_3 = 3 \text{ و } u_6 = 9$$

1) اوجد الاساس r وحدها الاول u_0

2) اكتب عبارة الحد العام u_n بدلالة n

3) هل العدد 37 حدا من حدود المتتالية (u_n) ؟ اذا كان حدا مارتبته؟

4) احسب المجموع : $S = u_0 + u_1 + \cdots + u_{20}$

5) احسب المجموع : $S_n = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n$

3 | © | ✎

(u_n) متتالية هندسية حدودها موجبة تماما معرفة بحدها الاول u_0 و الاساس q بحيث : $8u_6 = 125u_9$.

1) احسب الاساس q. احسب بدلالة u_0 و n المجموع :

$$S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$$

2) عين u_0 بحيث : $\lim\limits_{n\to+\infty} S_n = 150$.

3) نفرض $u_0 = 90$ ، عين اصغر قيمة للعدد الطبيعي n الذي يحقق $u_n \leq 10^{-3}$.

4

(u_n)متتالية حسابية متزايدة حدها الاول : $u_1 = -4$ و $u_2^2 + u_3^2 = 37$.

1) اوجد r اساس هذه المتتالية.

2) اكتب الحد العام (u_n) بدلالة n.

3) هل يوجد حد من حدود المتتالية يساوي 486 ؟

4) ماهي رتبته؟

5) احسب بدلالة n المجموع : $S_n = u_1 + u_2 + \cdots + u_n$.

6) اوجد العدد الطبيعي n بحيث $S_n = 282$.

5

(v_n)متتالية حسابية حدها الاول v_1 و

$$\begin{cases} v_1 + v_2 + v_3 = \frac{3}{4} \\ v_1 + 4v_2 - v_3 = 6 \end{cases}$$

1) عين الحدود v_1 ، v_2 و v_3 للمتتالية واساسها.

2) احسب الحد العام v_n بدلالة n.

3) عبر بدلالة n عن المجموع : $S_n = v_1 + v_2 + \cdots + v_n$.

4) عين قيمة العدد الطبيعي n بحيث يكون : $S_n = -21$.

6

(u_n)متتالية هندسية اساسها $\frac{3}{2}$ ومجموع حدودها الثلاثة الاولى u_0 ، u_1 و u_2 يساوي 38.

1) احسب الحدود u_0 ، u_1 و u_2.

2) احسب الحد العام u_n بدلالة n .

3) احسب بدلالة n المجموع S_n حيث :

$$S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_{n-1}$$

ثم استنتج المجموع S_5 (يعطى S_5 على شكل كسر غير قابل للاختزال).

7 | © | ✎

(u_n) متتالية حسابية حيث :

$$\begin{cases} u_0 + u_3 = 6 \\ u_2 + u_5 = 22 \end{cases}$$

1) اوجد الحد الاول u_0 و الاساس r لهذه المتتالية.

2) اكتب الحد العام (u_n) بدلالة n.

3) هل العدد 2013 هو حد من حدود المتتالية؟

4) ماهي قيمة و رتبة الحد الذي نبدء منه حتى يكون مجموع 20 حدا متتابعا من هذه المتتالية مساويا 1100 ؟

5) احسب بدلالة n الجداء :

$$P_n = 2011^1 \times 2011^5 \times 2011^9 \times \cdots \times 2011^{4n+1}$$

البرهان بالتراجع

8 | © | ✎

لتكن المتتالية (u_n) المعرفة : بـ: $u_0 = 4$ و $u_{n+1} = \sqrt{u_n}$

1) اثبت ان ان من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n فان

$$u_n > 1$$

2) اثبت ان من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n فان

$$u_{n+1} \leq \frac{3}{2}$$

9

(u_n) متتالية معرفة على $\mathbb{N}$ بـ $u_0 = 3$ و من اجل كل عدد طبيعي n فان $u_{n+1} = \sqrt{6 + u_n}$

اثبت ان المتتالية (u_n) ثابتة

10

(u_n) متتالية معرفة بـ $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \sqrt{u_n + 2}$

برهن بالتراجع ان من اجل كل عدد طبيعي n : $0 \leq u_n \leq 2$

11

(u_n) متتالية معرفة بـ $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1} = \frac{u_n + 1}{u_n + 3}$$

اثبت ان من اجل كل عدد طبيعي n : $0 \leq u_n \leq 1$

12

α عدد حقيقي ينتمي الى المجال $]0;1[$ ولتكن المتتالية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ :

$$\begin{cases} u_0 = 2 \\ u_{n+1} = \dfrac{(1+\alpha)u_n - \alpha}{u_n} \end{cases}$$

اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n \geq 1$

13

1) برهن بالتراجع على ان من اجل كل عدد طبيعي n :

$$1 + 3 + 5 + \cdots + (2n+1) = (n+1)^2$$

2) استنتج قيمة المجموع : $S = 1 + 3 + 5 + \cdots + 101$.

14 برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n لدينا :

$$1 + 2 + 3 \cdots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

15 برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n لدينا :

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

16 برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n لدينا :

$$1 + 2^3 + 3^3 + \cdots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

17 a عدد حقيقي موجب تماما

1) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n لدينا :

$$(1+a) \geq 1 + na$$

2) استنتج انه اذا كان $q > 1$ فان $\lim\limits_{n \to +\infty} = +\infty$

تقارب متتالية

18 (u_n) و (v_n) متتالية عدديتان معرفتان على $\mathbb{N}$ بـ: $u_0 = 2$ ، $u_{n+1} = \dfrac{u_n}{3u_n + 1}$ و $v_n = \dfrac{1}{u_n}$ (حيث من اجل كل عدد طبيعي n فان $u_n \neq 0$

1) برهن ان من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n > 0$

2) برهن ان (v_n) متتالية حسابية ثم اكتب عبارة حدها العام

3) استنتج نهاية المتتالية (u_n)

19 (u_n) متتالية معرفة على $\mathbb{N}$ بـ:

$u_0 = 1$ و $u_{n+1} = 3u_n - 6$.

من اجل كل عدد طبيعي n نضع : $v_n = u_n - 3$

1) بين ان المتتالية (v_n) هندسية، ثم عين اساسها وحدها الاول.

2) احسب v_n بدلالة n ثم استنتج u_n بدلالة n.

3) احسب نهاية المتتالية (v_n) ثم استنتج $\lim\limits_{n \to +\infty} u_n$

4) احسب بدلالة n المجموع : $S_n = v_0 + v_1 + v_2 + \cdots + v_n$ ، ثم استنتج بدلالة n المجموع :

$$S' = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n$$

20 لتكن (u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \dfrac{3u_n + 2}{4}$

1) احسب الحدود u_1 ، u_2 و u_3

2) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ، فان

$$u_n < 2$$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متزايدة تماما

ج) استنتج ان المتتالية (u_n) متقاربة

3) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n ، بـ:

$$v_n = u_n - 2$$

ا) بين ان (v_n) متتالية هندسية، يطلب تحديد اساسها وحدها الاول

ب) اكتب عبارة v_n بدلالة n ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n

ج) ماهي نهاية المتتالية (u_n)

4) احسب المجموع S_n ، حيث : $S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$ و استنتج المجموع T_n ، حيث : $T_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

21

لتكن المتتالية (u_n) المعرفة بحدها الاول $u_0 = \alpha$ و بالعلاقة : $u_{n+1} = \frac{1}{3}u_n + 2$.

1) نفرض $\alpha = 3$.

ا) احسب u_1 ، u_2 و u_3. ضع تخمينا حول طبيعة المتتالية (u_n) ثم اثبت صحة تخمينك.

ب) هل المتتالية (u_n) متقاربة ؟

2) نفرض $\alpha = 2$ ونعتبر المتتالية (v_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بالعلاقة: $v_n = u_n - 3$

ا) اثبت ان المتتالية (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول.

ب) احسب v_n بدلالة n ثم استنتج u_n بدلالة n.

ج) بين ان المتتالية (u_n) متقاربة محددا نهايتها.

د) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n).

3) نفرض $\alpha = 6$. ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n).

22

لتكن المتتالية (u_n) المعرفة بحدها الاول $u_0 = 1$ و بالعلاقة : $u_{n+1} = \alpha(u_n - 2)$ حيث α عدد حقيقي غير معدوم.

1) عين العدد α حتى تكون (u_n) متتالية ثابتة.

2) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بالعلاقة : $v_n = u_n + 4$.

ا) عين العدد α حتى تكون (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين حدها الاول و اساسها.

ب) من اجل قيمة α المحصل عليها في السؤال (أ.

- احسب بدلالة n كل من المجموعين :

$$S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$$

و

$$T_n = (v_0)^3 + (v_1)^3 + (v_2)^3 + \cdots + (v_n)^3$$

23

(u_n) متتالية عددية معرفة بحدها الاول $u_0 = 0$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{1}{2 - u_n}$.

1) احسب الحدود : u_1 ، u_2 ، u_3. (تعطى النتائج على شكل كسور غير قابلة للاختزال).

2) (w_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$w_n = \frac{n}{n+1}$$

ا) قارن بين الحدود الاربعة الاولى للمتتالية (u_n) و الحدود الاربعة الاولى للمتتالية (w_n).

ب) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n = w_n$.

3) (v_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$v_n = \ln\left(\frac{n}{n+1}\right)$$

ا) بين ان : $v_1 + v_2 + v_3 = -\ln 4$.

ب) ليكن S_n المجموع المعرف كمايلي :

$$S_n = v_1 + v_2 + \cdots + v_n$$

- اكتب S_n بدلالة n ، ثم عين نهاية المجموع S_n لما n يؤول الى $+\infty$.

24

لتكن المتتالية (u_n) و المتتالية (v_n) المعرفتين كمايلي : $u_0 = 12$ ، $v_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{u_n + 2v_n}{3}$ و $v_{n+1} = \frac{u_n + 3v_n}{4}$ نضع من اجل كل عدد طبيعي n : $w_n = u_n - v_n$ و $t_n = 3u_n + 8v_n$.

1) اثبت ان المتتالية (w_n) متتالية هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول.

2) احسب w_n بدلالة n.

3) اثبت ان المتتالية (t_n) متتالية ثابتة.

4) اثبت ان المتتالية (u_n) متناقصة على $\mathbb{N}$. و ان المتتالية (v_n) متزايدة على $\mathbb{N}$.

5) عين u_n و v_n بدلالة n.

6) استنتج نهاية u_n و نهاية v_n.

25

(u_n) متتالية معرفة على $\mathbb{N}^*$ كمايلي :

$$\begin{cases} u_1 = 1 \\ (u_{n+1})^2 = 4u_n \end{cases}$$

1) احسب الحدود : u_2 ، u_3 ، u_4 ، u_5. (يطلب كتابة هذه الحدود على الشكل 2^{α})

2) (v_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}^*$ كمايلي :

$$v_n = \ln(u_n) - \ln 4$$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية معينا اساسها وحدها الاول.

ب) اكتب بدلالة n عبارة الحد العام v_n ، و استنتج عبارة u_n بدلالة n

ج) احسب : $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

د) عين اصغر قيمة للعدد الطبيعي n الذي يحقق : $u_n > 3.96$

26

I) (u_n) متتالية هندسية حدودها موجبة تماما و بحيث :
$\ln u_3 + \ln u_4 = 5$ و $\ln u_3 - \ln u_4 = -1$

1) عين اساس المتتالية (u_n) وحدها الاول u_1

2) اكتب u_n بدلالة n ، ثم احسب الجداء :

$$P_n = u_1 \times u_2 \times \cdots \times u_n$$

II) (v_n) متتالية معرفة على $\mathbb{N}^*$ كمايلي :

$$v_n = \ln u_{n+1} - 2\ln u_n$$

1) بين ان (v_n) متتالية حسابية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول

2) احسب بدلالة n المجموع : $S_n = v_1 + v_2 + \cdots + v_n$

3) عين قيم العدد الطبيعي n بحيث : $\ln S_n = 0$

27

1) لتكن f الدالة المعرفة على المجال $[0;+\infty[$ بـ: $f(x) = xe^{-x}$
و ليكن (C) تمثيلها البياني
في معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$

ا) احسب نهاية الدالة f عند $+\infty$

ب) ادرس اتجاه تغير الدالة f ثم شكل جدول تغيراتها.

ج) انشئ المنحنى (C)

د) بين انه من اجل كل عدد حقيقي m من المجال $\left]0;\frac{1}{e}\right[$ المعادلة $f(x) = m$ تقبل حلين.

هـ) حل المعادلة $f(x) = m$ في الحالتين : $m = 0$ و $m = \frac{1}{e}$

2) (u_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$\begin{cases} u_0 = \alpha \\ u_{n+1} = u_n e^{-u_n} \end{cases}$$

ا) اثبت بالتراجع انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$: $u_n > 0$ اثبت ان المتتالية (u_n) متناقصة

ب) استنتج ان المتتالية (u_n) متقاربة ثم عين نهايتها.

3) (w_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي : $w_n = \ln u_n$

ا) اثبت انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$: $u_n = w_n - w_{n+1}$

ب) نضع : $S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$ ، اثبت ان :

$$S_n = w_0 - w_{n+1}$$

ج) استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} S_n$

28

(u_n) متتالية عددية معرفة كمايلي :
$u_0 = 3$ و $u_{n+1} = \frac{2}{3}u_n - 2n + \frac{5}{3}$ لكل n من $\mathbb{N}$

1) احسب u_1 ، u_2 ، u_3

2) لتكن المتتالية (v_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = u_n + \alpha n + \beta$
من اجل كل n ، حيث α و β عددان حقيقيان

- عين العددين α و β بحيث تكون المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{2}{3}$

3) نفرض فيما يلي : $\alpha = 6$ و $\beta = -23$

ا) اكتب عبارة v_n ثم u_n بدلالة n

ب) نضع :

$$T_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n \text{ ، } S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$$

- احسب S_n بدلالة n ثم استنتج عبارة T_n

29

(u_n) متتالية معرفة على $\mathbb{N}$ حيث حدها الاول $u_0 = 1$ و بالعلاقة التراجعية $u_n = \alpha u_{n-1} + 2$ لكل n من $\mathbb{N}^*$ مع $\alpha \in \mathbb{R}$

1) ا) عين α حتى تكون (u_n) متتالية ثابتة

ب) ما طبيعة المتتالية (u_n) اذا كان $\alpha = 1$

2) نفرض ان $\alpha \neq 1$ و $\alpha \neq -1$ ونعتبر المتتالية (v_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ من اجل كل عدد طبيعي n بـ:

$$v_n = u_n - \frac{2}{1-\alpha}$$

ا) برهن ان (v_n) هي متتالية هندسية، يطلب تعيين حدها الاول v_0 و اساسها q

ب) عين قيم α حتى تكون المتتالية (v_n) متقاربة، ثم احسب نهاية المتتالية (v_n)

...

القسم III

مواضيع بكالوريات جزائرية

...

1 | شعبة علوم تجريبية

30 | علوم تجريبية - 2023 - الموضوع الأول (05 نقاط)

(u_n) المتتالية المعرفة بـ: $u_0 = \frac{1}{2}$ ومن اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = -1 + \frac{2}{2-u_n}$

1) ا) برهن بالتراجع انه : من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$0 < u_n \leq \frac{1}{2}$$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متناقصة تماما

2) نضع : من اجل كل عدد طبيعي n ، $v_n = \frac{1}{u_n} - 1$

ا) اثبت ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها 2 ثم اكتب عبارة v_n بدلالة n

ب) استنتج انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = \frac{1}{2^n + 1}$ ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) نضع : من اجل كل عدد طبيعي n ،

$S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$ و $T_n = \frac{1}{u_0} + \frac{1}{u_1} + \cdots + \frac{1}{u_n}$

احسب S_n بدلالة n ثم بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $T_n = 2^{n+1} + n$

31 | علوم تجريبية - 2023 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = 0$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \frac{4}{5}u_n + 1$

1) ا) برهن بالتراجع انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n < 5$

ب) بين ان (u_n) متزايدة تماما.

2) نضع : من اجل كل عدد طبيعي n ، $v_n = u_n - 5$

ا) اثبت ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{4}{5}$ يطلب تعيين حدها الاول v_0

ب) اكتب عبارة v_n بدلالة n ثم استنتج انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = -5\left(\frac{4}{5}\right)^n + 5$

ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) نضع : من اجل كل عدد طبيعي n ، $S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$ و $T_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

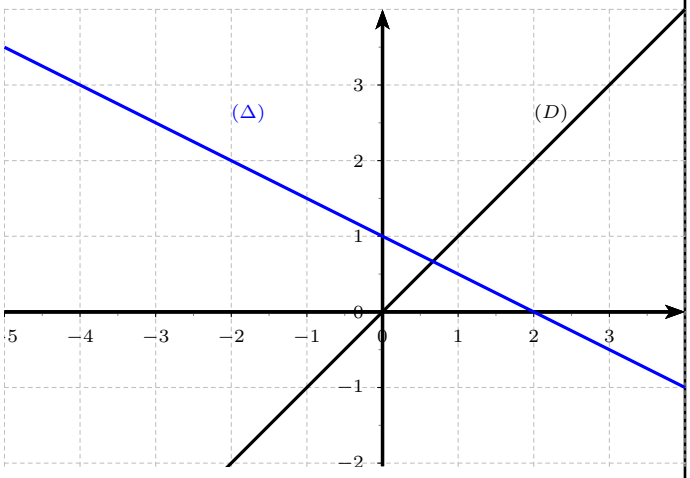
احسب S_n بدلالة n ثم بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $T_n = 5n - 20\left(1 - \left(\frac{4}{5}\right)^n\right)$

32 | علوم تجريبية - 2022 - الموضوع الأول (05 نقاط)

المستوي منسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ ، (D) و (Δ) المستقيمان المعرفان كمايلي : $(D) : y = x$ و $(\Delta) : y = -\frac{1}{2}x + 1$ المتتالية العددية (u_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ:

$$u_{n+1} = -\frac{1}{2}u_n + 1 \text{ و } u_0 = -4$$

1) انقل الشكل المقابل على ورقة الاجابة ثم مثل على حامل محور الفواصل الحدود : u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 مبرزا خطوط التمثيل



2) (ا) هل المتتالية (u_n) رتيبة؟ برر اجابتك؟

(ب) ضع تخمينا حول تقارب المتتالية (u_n)

3) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ :

$$v_n = (u_n - \frac{2}{3})^2$$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{1}{4}$ ثم احسب v_0

ب) عبر عن v_n بدلالة n ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} v_n$ و استنتج ان (u_n) متقاربة

4) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$v_0 \times v_1 \times \cdots \times v_{n-1} = \left(\frac{14}{3}\right)^{2n} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n^2-n}$$

33 | علوم تجريبية - 2022 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

(u_n) المتتالية الهندسية المعرفة على $\mathbb{N}$ وحدودها موجبة تماما حيث : $\begin{cases} u_0 \times u_2 = e^2 \\ \ln u_1 + \ln u_7 = -4 \end{cases}$

1) (ا) عين u_1 و الاساس q للمتتالية (u_n)

(ب) تحقق انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = e^{2-n}$

2) احسب، بدلالةn، المجموع S_n حيث :

$$S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$$

3) نعتبر المتتالية العددية (v_n) المعرفة بـ: $v_0 = e^3$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $v_{n+1} = v_n + u_n$

ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$v_n = \frac{e^{3-n} - e^4}{1-e}$$

ب) بين ان (v_n) متقاربة

4) (ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$\frac{1}{e}v_n = \frac{1}{1-e}(u_n - e^3)$$

(ب) نعتبر المجموع S'_n حيث :

$$S'_n = \frac{1}{e}v_0 + \frac{1}{e}v_1 + \cdots + \frac{1}{e}v_n$$

تحقق انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$S'_n = \frac{1}{1-e}\left[S_n - (n+1)e^3\right]$$

34 | علوم تجريبية - 2021 - الموضوع الأول (05 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ :

$$u_n = -4n + 3$$

1) بين ان المتتالية (u_n) حسابية يطلب تعيين اساسها r وحدها الاول u_0

2) من اجل كل عدد طبيعي n نضع : $S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $S_n = -2n^2 + n + 3$

ب) عين قيمة العدد الطبيعي n حيث : $S_n = -30132$

3) المتتالية العددية (v_n) حدودها موجبة تماما و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n = \ln(v_n)$

ا) اكتب عبارة الحد العام v_n بدلالة n.

ب) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها e^{-4}

4) من اجل كل عدد طبيعي n نضع :

$$S'_n = \ln\left[v_0(1-\frac{1}{2})\right] + \ln\left[v_1(1-\frac{1}{3})\right] + \cdots + \ln\left[v_n(1-\frac{1}{n+2})\right]$$

احسب S'_n بدلالة n.

35 | علوم تجريبية - 2021 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة بحدها الاول u_0 حيث : $u_0 = 0$ ومن اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{3}{8}(u_n + 5)$

1) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n < 3$

2) بين ان (u_n) متزايدة تماما ثم استنتج انها متقاربة

3) المتتالية العددية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = 3(3 - u_n)$

ا) احسب v_0 ثم بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{3}{8}$

ب) اكتب بدلالة n عبارة الحد العام v_n ثم استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n = 3 - 3\left(\frac{3}{8}\right)^n$

ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) نضع من اجل كل عدد طبيعي n :

$$P_n = (3-u_0) \times (3-u_1) \times \cdots (3-u_n)$$

احسب P_n بدلالة n.

36 | علوم تجريبية - 2020 - الموضوع الأول (05 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة بـ: $u_0 = \alpha$ (α عدد حقيقي) ، ومن اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{3}{4}u_n - 1$

1) نفرض ان $\alpha = -4$

برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n = -4$

2) نفرض ان $\alpha \neq -4$ نعتبر المتتالية العددية (v_n) المعرفة على مجموعة الاعداد الطبيعية $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = u_n + 4$

ا) اثبت ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{3}{4}$

ب) اكتب عبارة الحد العام u_n بدلالة n و α ثم بين ان المتتالية (u_n) متقاربة

ج) نضع من اجل كل عدد طبيعي n :

$$S_n = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n$$

احسب S_n بدلالة n و α ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} S_n$

37 | علوم تجريبية - 2020 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة بـ: $u_0 = 0$ ومن اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = 3u_n - 2n + 3$

1) احسب كلا من u_1 و u_2 ثم خمن اتجاه تغير المتتالية (u_n)

2) لتكن (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ:

$$v_n = u_n - n + 1$$

ا) بين ان (v_n) متتالية هندسية اساسها 3 ، يطلب حساب حدها الاول

ب) اكتب (v_n) بدلالة n ثم استنتج عبارة الحد العام u_n بدلالة n

ج) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n)

3) من اجل كل عدد طبيعي n نضع : $S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$S_n = \frac{1}{2}(3^{n+1} + n^2 - n - 3)$$

ب) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} S_n$

38 | علوم تجريبية - 2019 - الموضوع الأول (04 نقاط)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = 13$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \frac{1}{5}u_n + \frac{4}{5}$

1) ا) برهن بالتراجع انه : من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_n > 1$$

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) واستنتج انها متقاربة.

2) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = \ln(u_n - 1)$

اثبت ان المتتالية (v_n) حسابية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول.

3) اكتب v_n بدلالة n ثم بين انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = 1 + \frac{12}{5^n}$ و احسب عندئذ $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$(u_0 - 1)(u_1 - 1) \times \cdots \times \cdots (u_n - 1) = \left(\frac{12}{5^{\frac{n}{2}}}\right)^{n+1}$$

39 | علوم تجريبية - 2019 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

f الدالة المعرفة على المجال $[4;7[$ بـ: $f(x) = \sqrt{x+2} + 4$

1) ا) بين ان الدالة f متزايدة تماما على المجال $[4;7[$

ب) استنتج انه : من اجل كل عدد حقيقي x من المجال $[4;7[$ فان $f(x) \in [4;7[$

2) برهن انه : من اجل كل عدد حقيقي x من المجال $[4;7[$ فان

$$f(x) - x = \frac{-x^2 + 9x - 14}{x - 4 + \sqrt{x+2}}$$

ثم استنتج انه : من اجل كل عدد حقيقي x من المجال $[4;7[$ فان $f(x) - x > 0$

3) (u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = 4$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = f(u_n)$

ا) برهن بالتراجع انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $4 \leq u_n < 7$

ب) استنتج اتجاه تغير المتتالية (u_n) ثم بين انها متقاربة.

4) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $7 - u_{n+1} < \frac{1}{4}(7 - u_n)$

5) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$0 < 7 - u_n < 3\left(\frac{1}{4}\right)^n$$

، ثم احسب نهاية المتتالية (u_n)

40 | علوم تجريبية - 2018 - الموضوع الأول (04 نقاط)

(u_n) متتالية عددية معرفة بحدها الاول u_0 حيث $u_0 = 1$

و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = 1 - \frac{9}{u_n + 5}$

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_n > -2$$

ب) بين ان (u_n) متتالية متناقصة تماما على $\mathbb{N}$ و استنتج انها متقاربة

2) نضع من اجل كل عدد طبيعي n : $v_n = \frac{1}{u_n + 2}$

- اثبت ان المتتالية (v_n) حسابية اساسها $\frac{1}{3}$ يطلب تعيين حدها الاول

3) عبر بدلالة n عن v_n و u_n ، واحسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_0v_0 + u_1v_1 + \cdots + u_nv_n = \frac{1}{3}(1-n^2)$$

41 | علوم تجريبية - 2018 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

(u_n) متتالية عددية معرفة كمايلي : $u_0 = 0$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = u_n + \ln\left(\frac{2n+3}{2n+1}\right)$

1) احسب كلا من u_1 ، u_2 و u_3.

2) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $\frac{2n+3}{2n+1} > 1$ ثم استنتج اتجاه تغير المتتالية (u_n)

3) (v_n) متتالية عددية معرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ :

$$v_n = 2n+1$$

ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $e^{u_n} = v_n$

ب) استنتج عبارة الحد العام للمتتالية (u_n) بدلالة n ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) احسب المجموعين S_n و T_n حيث :

$$S_n = \ln\left(\frac{v_1}{v_0}\right) + \ln\left(\frac{v_2}{v_1}\right) + \cdots + \ln\left(\frac{v_n}{v_{n-1}}\right)$$

و

$$T = e^{u_{1439}} + e^{u_{1440}} + \cdots + e^{u_{2018}}$$

42 | علوم تجريبية - 2017 - الدورة الاستثنائية، الموضوع الأول (04 نقاط)

نعتبر المتتاليتين u_n و v_n المعرفتين على مجموعة الاعداد الطبيعية $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = \frac{3}{4}u_n + 1 \end{cases} \quad \text{و} \quad \begin{cases} v_0 = 6 \\ v_{n+1} = \frac{3}{4}v_n + 1 \end{cases}$$

1) احسب الحدين : u_1 و v_1

2) ا) اكتب $u_{n+2} - u_{n+1}$ بدلالة $u_{n+1} - u_n$

ب) باستعمال البرهان بالتراجع برهن ان المتتالية (u_n) متزايدة تماما و المتتالية (v_n) متناقصة تماما.

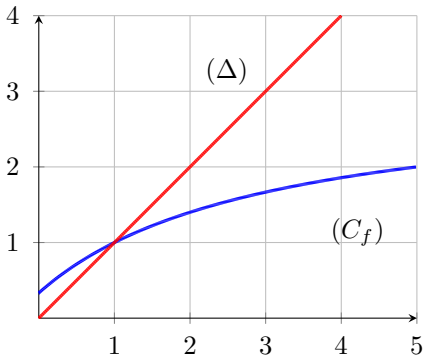
3) نعتبر المتتالية (w_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي : $w_n = u_n - v_n$
برهن ان المتتالية (w_n) هندسية يطلب تعيين اساسها q وحدها الاول w_0 ثم عبر عن w_n بدلالة n

4) بين ان المتتالية (u_n) و (v_n) متجاورتان

43 | علوم تجريبية - 2017 - الدورة الاستثنائية، الموضوع الثاني (04 نقاط)

نعتبر الدالة f المعرفة على $[0;+\infty[$ كمايلي : $f(x) = \frac{3x+1}{x+3}$ و (C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$ و المستقيم (Δ) ذا المعادلة $y = x$

α عدد حقيقي موجب، (u_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بحدها الاول u_0 حيث $u_0 = \alpha$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = f(u_n)$



I) عين قيمة α حتى تكون (u_n) متتالية ثابتة

II) نضع في كل مايلي : $\alpha = 5$

1) ا) انقل الشكل المقابل ثم مثل على حامل محور الفواصل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 ، u_3 (دون حساب الحدود)

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) و تقاربها

2) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ : $v_n = \frac{u_n - 1}{u_n + 1}$

ا) برهن ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{1}{2}$ يطلب تعيين حدها الاول

ب) عبر بدلالة n عن v_n و u_n ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) احسب بدلالة n المجموع S_n حيث :

$$S_n = v_n + v_{n+1} + \cdots + v_{n+2016}$$

ثم استنتج بدلالة n المجموع S'_n حيث :

$$S'_n = \frac{1}{u_n+1} + \frac{1}{u_{n+1}+1} + \frac{1}{u_{n+2}+1} + \cdots + \frac{1}{u_{n+2016}+1}$$

44 | علوم تجريبية - 2017 - الموضوع الأول (04 نقاط)

(u_n) و (v_n) متتاليتان معرفتان على مجموعة الاعداد الطبيعية $\mathbb{N}$ كمايلي :

$u_0 = \frac{1}{4}$ و من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_{n+1} = 3 - \frac{10}{u_n + 4} \text{ و } v_n = \frac{u_n + 2}{1 - u_n}$$

1) ا) برهن بالتراجع ان : من اجل كل عدد طبيعي n ، $0 < u_n < 1$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متزايدة تماما ثم استنتج انها متقاربة.

2) ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{5}{2}$ ثم عبر عن حدها العام v_n بدلالة n

ب) اثبت ان : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = 1 - \frac{3}{v_n + 1}$ ثم استنتج النهاية $\lim\limits_{n \to +\infty} u_n$

45 علوم تجريبية - 2017 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

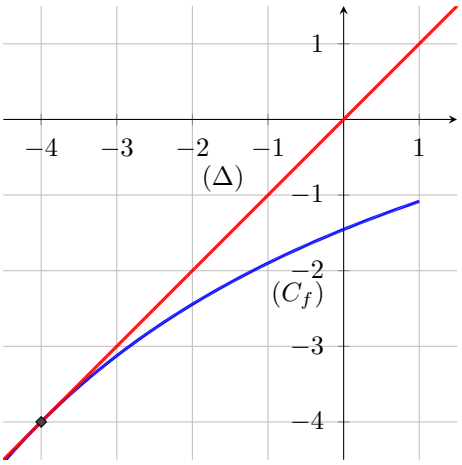
المستوي منسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O; \vec{i}; \vec{j})$.

f الدالة المعرفة على المجال $[-4; 1]$ كمايلي : $f(x) = \frac{3x - 16}{x + 11}$

وليكن (C_f) المنحنى الممثل لها، (Δ) المستقيم ذو المعادلة $y = x$

I) تحقق ان الدالة f متزايدة تماما على المجال $[-4; 1]$ ثم بين ان : من اجل كل $x \in [-4; 1]$ فان $f(x) \in [-4; 1]$

II) (u_n) متتالية معرفة بحدها الاول $u_0 = 0$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = f(u_n)$



1) انقل الشكل المقابل ثم مثل على حامل محور الفواصل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 ، u_3 (لا يطلب حساب الحدود) ثم ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) و تقاربها

2) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$-4 < u_n \leq 0$$

ثم بين ان المتتالية (u_n) متناقصة تماما.

3) لتكن المتتالية العددية (v_n) المعرفة كمايلي : من اجل كل عدد طبيعي n ، $v_n \times u_n = 1 - 4v_n$

اثبت ان المتتالية (v_n) حسابية اساسها $\frac{1}{7}$ ، ثم احسب المجموع S حيث : $S = v_0 \times u_0 + v_1 \times u_1 + \cdots + v_{2016} \times u_{2016}$

46 علوم تجريبية - 2016 - الموضوع الأول (05 نقاط)

نعتبر الدالة العددية f المعرفة على المجال $I = [0; 4]$ كمايلي :

$$f(x) = \frac{13x}{9x + 13}$$

1) ا) بين ان الدالة f متزايدة تماما على المجال I

ب) بين انه من اجل كل عدد حقيقي x من المجال I ، $f(x)$ ينتمي الى I

2) لتكن المتتالية العددية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بحدها الاول $u_0 = 4$ و $u_{n+1} = f(u_n)$ ، من اجل كل عدد طبيعي n

ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $0 \leq u_n \leq 4$

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) ، ثم استنتج انها متقاربة

3) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n \neq 0$

4) لتكن (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$v_n = 2 + \frac{13}{u_n}$$

ا) برهن ان المتتالية (v_n) حسابية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول v_0

ب) اكتب v_n بدلالة n

ج) استنتج ان : $u_n = \frac{52}{36n + 13}$ وذلك من اجل كل عدد طبيعي n ، ثم احسب $\lim\limits_{n \to +\infty} u_n$

47 علوم تجريبية - 2016 - الموضوع الثاني (50.4 نقاط)

(u_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ مجموعة الاعداد الطبيعية بحدها الاول $u_0 = 0$ و من اجل كل عدد طبيعي n بـ: $u_{n+1} = \frac{2u_n + 2}{u_n + 3}$ و لتكن المتتالية (v_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ: $v_n = \frac{u_n - 1}{u_n + 2}$

1) بين ان المتتالية (v_n) هندسية يطلب تعيين اساسها q وحدها الاول v_0

2) ا) عبر بدلالة n عن عبارة الحد العام v_n

ب) استنتج عبارة الحد العام u_n بدلالة n

ج) احسب $\lim\limits_{n \to +\infty} u_n$

3) احسب بدلالة n المجموع : $S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$

4) تحقق ان : $\frac{1}{u_n + 2} = \frac{1}{3}(1 - v_n)$ و ذلك من اجل كل عدد طبيعي n

5) استنتج بدلالة n المجموع :

$$S' = \frac{1}{u_0 + 2} + \frac{1}{u_1 + 2} + \cdots + \frac{1}{u_n + 2}$$

48 | علوم تجريبية - 2016 - الموضوع الأول (05 نقاط)

I) f الدالة العددية المعرفة على المجال $[0;+\infty[$ بـ:

$f(x)=\sqrt{2x+8}$ تمثيلها البياني في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$.

1) ا) احسب $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$.

ب) ادرس اتجاه تغير الدالة f ثم شكل جدول تغيراتها.

2) عين احداثي نقطة تقاطع المنحنى (C) مع المستقيم (Δ) الذي $y=x$ معادلة له.

3) ارسم (C) و (Δ).

II) (u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0=0$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1}=f(u_n)$.

1) مثل في الشكل السابق على محور الفواصل ، الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 (بدون حسابها) موضحا خطوط الانشاء.

2) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) وتقاربها.

3) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $0\leq u_n<4$.

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n).

ج) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$4-u_{n+1}\leq\frac{1}{2}(4-u_n)$$

ثم استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n:

$$4-u_n\leq\frac{1}{2^n}(4-u_0)$$

د) استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$.

49 علوم تجريبية - 2016 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

I) f الدالة العددية المعرفة على المجال $[0;+\infty[$ بـ:

$$f(x)=\frac{5x}{x+2}$$

1) ا) احسب $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$

ب) ادرس اتجاه تغير الدالة f ثم شكل جدول تغيراتها.

2) بين انه من اجل كل عدد حقيقي x من المجال $[0;+\infty[$: $f(x)\geq 0$

II) (u_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بحدها الاول $u_0=1$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1}=\frac{5u_n}{u_n+2}$

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$1\leq u_n\leq 3$$

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) ، ثم استنتج انها متقاربة.

2) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$v_n=1-\frac{3}{u_n}$$

ا) برهن ان (v_n) متتالية هندسية اساسها $\frac{2}{5}$ يطلب حساب حدها الاول v_0

ب) اكتب بدلالة n عبارة v_n ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n

ج) احسب نهاية المتتالية (u_n)

د) اكتب بدلالة n المجموع S_n حيث :

$$S'_n=\frac{1}{u_0}+\frac{1}{u_1}+\frac{1}{u_2}+\cdots+\frac{1}{u_n}$$

50 علوم تجريبية - 2015 - الموضوع الأول (5.04 نقطة)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0=e^2-1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1}=(1+u_n)e^{-2}-1$

1) احسب u_1 ، u_2 و u_3.

2) اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n : $1+u_n>0$

3) بين ان المتتالية (u_n) متناقصة. هل هي متقاربة؟ علل

4) نضع من اجل كل عدد طبيعي n : $v_n=3(1+u_n)$

ا) اثبت ان (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول

ب) اكتب v_n و u_n بدلالة n ، ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

ج) بين انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$:

$$\ln v_0+\ln v_1+\cdots+\ln v_n=(n+1)(-n+2+\ln 3)$$

51 | علوم تجريبية - 2015 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

المستوى منسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$

I) f الدالة المعرفة على المجال $[0;+\infty[$ بـ: $f(x)=\frac{4x+1}{x+1}$ و (C_f) تمثيلها البياني.

1) عين اتجاه تغير الدالة f على المجال $[0;+\infty[$

2) ادرس وضعية (C_f) بالنسبة الى المستقيم (D) ذي المعادلة $y=x$

3) مثل (C_f) و (D) على المجال $[0;6]$

II) نعتبر المتتاليتين (u_n) و (v_n) المعرفتين على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$\begin{cases} v_0 = 5 \\ v_{n+1} = f(v_n) \end{cases} \quad \text{و} \quad \begin{cases} u_0 = 2 \\ u_{n+1} = f(u_n) \end{cases}$$

أ) انشئ على حامل محور الفواصل الحدود : u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 ؛ v_0 ، v_1 ، v_2 و v_3 دون حسابها.

ب) خمن اتجاه تغير و تقارب كل من المتتاليتين (u_n) و (v_n)

2) أ) اثبت انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$: $2 \leq u_n < \alpha$ و $\alpha < v_n \leq 5$ حيث : $\alpha = \dfrac{3+\sqrt{13}}{2}$

ب) استنتج اتجاه تغير كل من المتتاليتين (u_n) و (v_n)

3) أ) اثبت انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$:

$$v_{n+1} - u_{n+1} \leq \frac{1}{3}(v_n - u_n)$$

ب) بين انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$:

$$0 < v_n - u_n \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$$

ج) استنتج ان : $\lim\limits_{n\to+\infty}(v_n - u_n) = 0$ ؛ ثم حدد نهاية كل من (u_n) و (v_n)

52 علوم تجريبية - 2014 - الموضوع الأول (04 نقاط)

لتكن (u_n) المتتالية العددية المعرفة كمايلي :

$u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \dfrac{2}{3}u_n - \dfrac{4}{3}$

و (v_n) المتتالية العددية المعرفة كمايلي : من اجل كل عدد طبيعي n ، $v_n = u_n + 4$.

1) بين ان (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول.

2) اكتب كلا من v_n و u_n بدلالة n.

3) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) على $\mathbb{N}$.

4) احسب بدلالة n المجموع S_n حيث :

$$S_n = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n$$

5) لتكن (w_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$w_n = 5\left(\frac{1}{v_n + 5} - 1\right)$$

أ) بين ان المتتالية (w_n) متزايدة تماما على $\mathbb{N}$.

ب) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty}(u_n - w_n)$.

53 علوم تجريبية - 2014 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

1) نعتبر المتتالية العددية (u_n) المعرفة على مجموعة الاعداد الطبيعية $\mathbb{N}$ بحدها العام : $u_n = e^{\frac{1}{2}-n}$
(e هو اساس اللوغاريتم النيبيري).

أ) بين ان (u_n) متتالية هندسية، يطلب تعيين اساسها وحدها الاول.

ب) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$ ، ماذا تستنتج ؟

ج) احسب بدلالة n المجموع S_n حيث :

$$S_n = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n$$

2) نضع، من اجل كل عدد طبيعي n ، $v_n = \ln(u_n)$ ($\ln$ يرمز الى اللوغاريتم النيبيري).

أ) عبر عن v_n بدلالة n ثم استنتج نوع المتتالية (v_n).

2) أ) احسب بدلالة n العدد P_n حيث :

$$P_n = \ln(u_0 \times u_1 \times u_2 \times \cdots \times u_n)$$

ب) عين مجموعة قيم العدد الطبيعي n بحيث :

$$P_n + 4n > 0$$

54 علوم تجريبية - 2013 - الموضوع الاول (04 نقاط)

I) المتتالية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ : $v_n = \dfrac{5^{n+1}}{6^n}$.

1) بين ان (v_n) متتالية هندسية يطلب تحديد اساسها وحدها الاول.

2) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} v_n$.

II) المتتالية (u_n) معرفة بـ : $u_0 = 1$ ، و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \sqrt{5u_n + 6}$.

1) برهن بالتراجع انه، من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$1 \leq u_n \leq 6$$

2) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n).

3) أ) برهن انه، من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$6 - u_{n+1} \leq \frac{5}{6}(6 - u_n)$$

ب) بين انه، من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$0 \leq 6 - u_n \leq v_n$$

استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$.

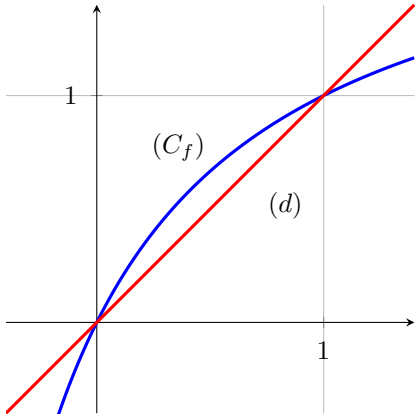
55 علوم تجريبية - 2013 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

في الشكل المقابل، (C_f) هو التمثيل البياني للدالة f المعرفة على المجال $[0;1]$ بالعلاقة $f(x) = \dfrac{2x}{x+1}$ و (d) المستقيم ذو المعادلة $y = x$.

1) (u_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بحدها الاول، $u_0 = \dfrac{1}{2}$ و من اجل كل عدد طبيعي n، $u_{n+1} = f(u_n)$.

ا) اعد رسم هذا الشكل في ورقة الاجابة، ثم مثل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 على محور الفواصل دون حسابها، مبرزا خطوط التمثيل.

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) وتقاربها.



2) **ا)** اثبت ان الدالة f متزايدة تماما على المجال $[0;1]$.

ب) برهن بالتراجع انه، من اجل كل عدد طبيعي n،

$$0 < u_n < 1$$

ج) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n).

3) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$v_n = \frac{u_n - 1}{u_n}$$

ا) برهن ان (v_n) متتالية هندسية اساسها $\dfrac{1}{2}$ ، يطلب حساب حدها الاول v_0.

ب) احسب نهاية (u_n)

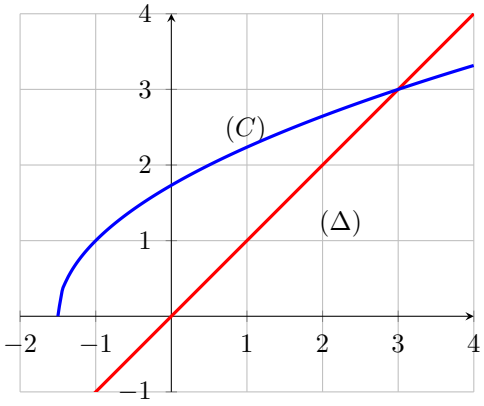
56 علوم تجريبية - 2012 - الموضوع الأول (05 نقاط)

نعتبر المتتالية العددية (u_n) المعرفة بحدها الاول $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \sqrt{2u_n + 3}$

1) لتكن h الدالة المعرفة على المجال $\left]-\dfrac{3}{2};+\infty\right[$ كمايلي : $h(x) = \sqrt{2x+3}$ ، (C) تمثيلها البياني و (Δ) المستقيم ذو المعادلة $y = x$ في المستوي المنسوب الى معلم متعامد و متجانس. (انظر الشكل المقابل).

ا) اعد رسم الشكل المقابل على ورقة الاجابة ثم مثل على محور الفواصل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 (دون حسابها و موضحا خطوط الانشاء)

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير (u_n) و تقاربها.



2) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $0 < u_n < 3$

3) **ا)** ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n)

ب) استنتج ان المتتالية (u_n) متقاربة، ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

57 علوم تجريبية - 2012 - الموضوع الثاني (5.04 نقاط)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بحدها الاول $u_0 = \dfrac{13}{4}$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = 3 + \sqrt{u_n - 3}$

1) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $3 < u_n < 4$

2) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1} - u_n = \frac{-u_n^2 + 7u_n - 12}{\sqrt{u_n - 3} + u_n - 3}$$

استنتج ان (u_n) متزايدة تماما.

3) برر لماذا (u_n) متقاربة.

4) (v_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = \ln(u_n - 3)$

ا) برهن ان (v_n) متتالية هندسية اساسها $\dfrac{1}{2}$ ، ثم احسب حدها الاول.

ب) اكتب كلا من v_n و u_n بدلالة n ، ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

ج) نضع من اجل كل عدد طبيعي n :

$$P_n = (u_0 - 3)(u_1 - 3)(u_2 - 3) \times \cdots \times (u_n - 3)$$

اكتب P_n بدلالة n ، ثم بين ان $\lim\limits_{n\to+\infty} P_n = \dfrac{1}{16}$

58 علوم تجريبية - 2011 - الموضوع الأول (03 نقاط)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = -1$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = 3u_n + 1$

(v_n) المتتالية العددية المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ: $v_n = u_n + \frac{1}{2}$

في كل حالة من الحالات الثلاث الاتية اقترحت ثلاث اجابات، اجابة واحدة فقط منها صحيحة، حددها مع التعليل.

1) المتتالية (v_n) :

ا) حسابية

ب) هندسية

ج) لا حسابية و لا هندسية

2) نهاية المتتالية (u_n) هي :

ا) $+\infty$

ب) $-\frac{1}{2}$

ج) $-\infty$

3) نضع من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$S_n = -\frac{1}{2}\left[1 + e^{\ln 3} + e^{2\ln 3} + e^{3\ln 3} + \cdots + e^{n\ln 3}\right]$$

ا) $S_n = \frac{1-3^n}{4}$

ب) $S_n = \frac{3^{n+1}-1}{2}$

ج) $S_n = \frac{1-3^{n+1}}{4}$

59 علوم تجريبية - 2011 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

α عدد حقيقي موجب تماما ويختلف عن 1.

(u_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $u_0 = 6$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \alpha u_n + 1$

(v_n) متتالية عددية معرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ:

$$v_n = u_n + \frac{1}{\alpha - 1}$$

1) ا) بين ان (v_n) متتالية هندسية اساسها α

ب) اكتب بدلالة n و α ، عبارة v_n ثم استنتج بدلالة n و α ، عبارة u_n.

ج) عين قيم العدد الحقيقي α التي تكون من اجلها المتتالية (u_n) متقاربة.

2) نضع $\alpha = \frac{3}{2}$

- احسب بدلالة n ، المجموعين S_n و T_n حيث :

$S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$ و $T_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

60 علوم تجريبية - 2010 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

في المستوي المنسوب الى معلم متعامد متجانس $(O, \vec{i}, \vec{j})$،

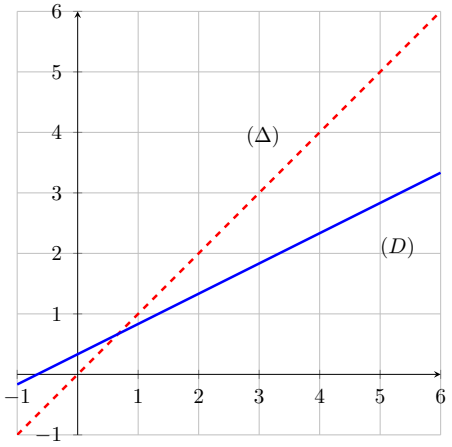
مثلنا المستقيمين (Δ) و (D) معادلتيهما على الترتيب : $y = x$ و $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}$

1) لتكن المتتالية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $u_0 = 6$ ومن أجل كل عدد طبيعي n: $u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n + \frac{1}{3}$.

ا) أنقل الشكل ثم مثل على محور الفواصل الحدود التالية u_0, u_1, u_2, u_3 و u_4 دون حسابها مبرزا خطوط الرسم.

ب) عين إحداثي نقطة تقاطع المستقيمين (Δ) و (D).

ج) أعط تخمينا حول إتجاه تغير المتتالية (u_n)



2) ا) باستعمال الاستدلال بالتراجع ,أثبت أنه من أجل كل عدد طبيعي n: $u_n \geq \frac{2}{3}$

ب) إستنتج إتجاه تغير المتتالية (u_n).

3) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة من أجل كل عدد طبيعي n بالعلاقة $v_n = u_n - \frac{2}{3}$

ا) بين أن المتتالية (v_n) هندسية يطلب تحديد أساسها و حدها الأول.

ب) أكتب بدلالة n عبارة الحد العام v_n, وإستنتج عبارة u_n بدلالة n.

ج) أحسب بدلالة n المجموع S_n حيث:

$$S_n = v_1 + v_2 + \cdots + v_n$$

ثم إستنتج المجموع S'_n حيث :

$$S'_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$$

61 علوم تجريبية - 2009 - الموضوع الاول (5.03 نقطة)

(u_n) متتالية معرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي:
$u_{n+2}=\frac{4}{3}u_{n+1}-\frac{1}{3}u_n$ و $u_1=2$ و $u_0=1$.
المتتالية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}$ كما يلي: $v_n=u_{n+1}-u_n$.

1) أحسب v_0 و v_1.

2) برهن أن (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين أساسها.

3) ا) أحسب بدلالة n المجموع S_n:

$$S_n=v_0+v_1+\cdots+v_{n-1}.$$

ب) برهن أنه من أجل كل عدد طبيعي n :

$$u_n=\frac{3}{2}\left[1-\left(\frac{1}{3}\right)^n\right]+1$$

ج) بين أن (u_n) متقاربة.

62 علوم تجريبية - 2009 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

(u_n) متتالية هندسية متزايدة تماما حدها الأول u_1 و أساسها q حيث:

$$\begin{cases} u_1+2u_2+u_3=32 \\ u_1\times u_2\times u_3=216 \end{cases}$$

1) ا) أحسب u_2 و الأساس q لهذه المتتالية و إستنتج الحد الأول u_1 .

ب) أكتب عبارة الحد العام u_n بدلالة n.

ج) أحسب S_n حيث : $S_n=u_1+u_2+\cdots+u_n$ بدلالة n ثم عين العدد الطبيعي n بحيث يكون $S_n=728$

2) (v_n) متتالية عددية معرفة من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n كما يلي : $v_1=2$ و $v_{n+1}=\frac{3}{2}v_n+u_n$.

ا) أحسب v_2 و v_3.

ب) نضع من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n: $w_n=\frac{v_n}{u_n}-\frac{2}{3}$
، بين أن (w_n) متتالية هندسية أساسها $\frac{1}{2}$.

ج) أكتب w_n بدلالة n ثم إستنتج v_n بدلالة n.

63 علوم تجريبية - 2008 - الموضوع الأول (04 نقاط)

1) نعتبر الدالة f المعرفة على المجال $I=[1;2]$ بالعبارة :
$f(x)=\frac{x+2}{-x+4}$

ا) بين أن الدالة f متزايدة على I.

ب) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي x من المجال I ، $f(x)$ ينتمي إلى I.

2) (u_n) هي المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ كما يلي : $u_0=\frac{3}{2}$
و $u_{n+1}=f(u_n)$

ا) برهن بالتراجع أنه من أجل عدد طبيعي n ، u_n ينتمي الى I.

ب) أدرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) ثم استنتج أنها متقاربة.

3) ا) برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي n:

$$u_n=1+\frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^n+1}$$

ب) عين النهاية : $\lim\limits_{x\to+\infty}u_n$.

64 علوم تجريبية - 2008 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

(u_n) متتالية عددية معرفة كما يلي: $u_0=\frac{5}{2}$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1}=\frac{2}{3}u_n+2$

1) ا) أرسم في معلم متعامد متجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$, المستقيم Δ الذي معادلته $y=x$
و المنحنى (d) الممثل للدالة f المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ: $f(x)=\frac{2}{3}x+2$.

ب) باستعمال الرسم السابق, مثل على حامل محور الفواصل و بدون حساب الحدود: u_0 , u_1 , u_2 , u_3 , u_4.

ج) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية u_n و تقاربها.

2) ا) برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي n: $u_n\leq 6$

ب) تحقق أن (u_n) متزايدة.

ج) هل (u_n) متقاربة ؟برر إجابتك.

3) نضع من أجل كل عدد طبيعي n: $v_n=u_n-6$

ا) أثبت أن (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين أساسها و حدها الأول.

ب) أكتب عبارة u_n بدلالة n ثم إستنتج $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n$.

...

2 | شعبة تقني رياضي

65 **تقني رياضي - 2023 - الموضوع الأول (04 نقاط)**

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \frac{2}{3}u_n + 1$

1) برهن بالتراجع انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n < 3$

2) بين ان (u_n) متزايدة تماما

3) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = u_n - 3$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{2}{3}$ يطلب تعيين حدها الاول v_0

ب) عين عبارة الحد العام v_n بدلالة n ثم استنتج انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = -2\left(\frac{2}{3}\right)^n + 3$

ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) نضع : من اجل كل عدد طبيعي n ، $S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$ و $T_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

احسب S_n بدلالة n ثم بين انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $T_n = 3n - 3 + 4\left(\frac{2}{3}\right)^n$

66 **تقني رياضي - 2023 - الموضوع الثاني (05 نقاط)**

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = 1 - \frac{1}{3u_n + 1}$

1) برهن بالتراجع انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n > \frac{2}{3}$

2) بين ان (u_n) متناقصة تماما

3) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = 3 - \frac{2}{u_n}$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{1}{3}$ يطلب تعيين حدها الاول v_0

ب) عين عبارة الحد العام v_n بدلالة n ثم استنتج انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = \frac{2}{3 - \left(\frac{1}{3}\right)^n}$

ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) نضع : من اجل كل عدد طبيعي n ، $S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$ و $T_n = \frac{2}{u_0} + \frac{2}{u_1} + \cdots + \frac{2}{u_n}$ احسب S_n بدلالة n ثم بين انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $T_n = 3n + \frac{1}{2}\left[3 + \left(\frac{1}{3}\right)^n\right]$

67 **تقني رياضي - 2022 - الموضوع الأول (05 نقاط)**

(u_n) و (v_n) المتتاليتان العدديتان المعرفتان على $\mathbb{N}^*$ كمايلي : $u_1 = 2$ و من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n

$$u_{n+1} = \frac{n}{2n+2}u_n - \frac{1}{n+1} \text{ و } v_n = nu_n + 2$$

1) احسب u_2 و u_3

2) (ا) برهن ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{1}{2}$

(ب) اكتب v_n بدلالة n ثم استنتج u_n بدلالة n

3) احسب، بدلالة n ، المجموع S_n حيث

$$S_n = v_1 + v_2 + \cdots + v_n$$

4) نضع من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم،

$$w_n = \frac{4n}{v_n - nu_n}$$

احسب، بدلالة n ، المجموع S'_n حيث

$$S'_n = w_1 + w_2 + \cdots + w_n$$

68 **تقني رياضي - 2022 - الموضوع الثاني (05 نقاط)**

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بحدها الاول u_0 حيث $u_0 = 0$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \frac{1}{2}(u_n - 2)$

1) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n > -2$

2) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) ثم استنتج ان (u_n) متقاربة

3) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي

$$v_n = \frac{1}{u_{n+1} - u_n}$$

(ا) برهن ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها 2 ثم اكتب v_n بدلالة n

ب) احسب، بدلالة n ، المجموع S_n حيث

$$S_n = \frac{1}{v_0} + \frac{1}{v_1} + \cdots + \frac{1}{v_n}$$

4) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$u_n = 2\left(\frac{1}{2^n} - 1\right)$ ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

ب) احسب بدلالة n المجموع S'_n حيث

$$S'_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$$

69 تقني رياضي - 2021 - الموضوع الأول (04 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة بحدها الاول u_0 حيث :

$u_0 = 3$ ومن اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \frac{7}{9}u_n + 1$

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_n < \frac{9}{2}$$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متزايدة تماما ثم استنتج انها متقاربة.

2) المتتالية العددية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = \frac{1}{3}u_n - \frac{3}{2}$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{7}{9}$ ثم احسب حدها الاول

ب) اكتب عبارة الحد العام v_n بدلالة n

ج) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$u_n = -\frac{3}{2}\left(\frac{7}{9}\right)^n + \frac{9}{2}$ ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) احسب بدلالة العدد الطبيعي n المجموع S_n حيث :

$$S_n = \frac{1}{3}u_0 + \frac{1}{3}u_1 + \cdots + \frac{1}{3}u_n$$

70 تقني رياضي - 2021 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة بـ: $u_0 = 3 + e^{-2}$ ومن اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = u_n^2 - 6u_n + 12$

1) ا) تحقق انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_{n+1} = (u_n - 3)^2 + 3$$

ب) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$3 < u_n < 4$$

2) ا) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n)

ب) استنتج ان (u_n) متقاربة

3) المتتالية العددية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = \ln(u_n - 3)$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها 2 يطلب حساب حدها الاول

ب) اكتب v_n بدلالة n ثم استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = 3 + e^{(-2^{n+1})}$

ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) نضع من اجل كل عدد طبيعي n :

$$P_n = (u_0 - 3)(u_1 - 3) \times \cdots (u_n - 3)$$

احسب P_n بدلالة n

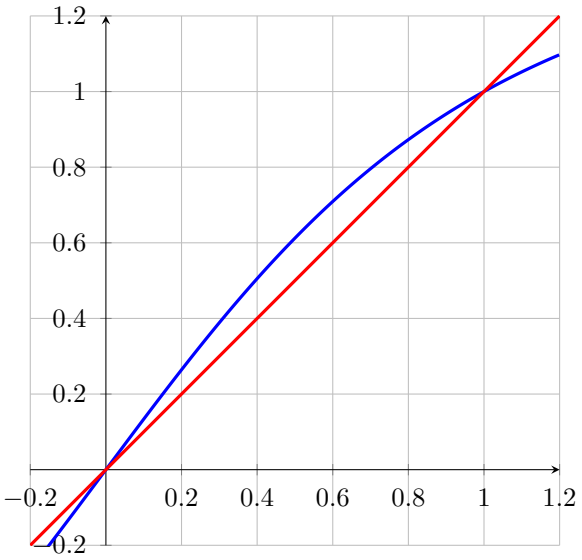
71 تقني رياضي - 2020 - الموضوع الأول (04 نقاط)

الدالة العددية f معرفة و متزايدة تماما على المجال $[0;+\infty[$ بـ : $f(x) = \frac{3x}{\sqrt{4x^2+5}}$. (C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ و (D) المستقيم ذو المعادلة $y = x$.

المتتالية العددية (u_n) معرفة بحدها الاول u_0 حيث : $u_0 = \frac{1}{2}$ ومن اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = f(u_n)$

1) ا) اعد رسم الشكل المقابل ثم مثل على حامل محور الفواصل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 مبرزا خطوط الانشاء

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) و تقاربها



2) ا) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n : $\frac{1}{2} \leq u_n < 1$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متزايدة تماما، ثم استنتج انها متقاربة

3) المتتالية العددية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = \frac{u_n^2}{1-u_n^2}$

برهن ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{9}{5}$ يطلب تعيين حدها الاول v_0

4) ا) اكتب عبارة v_n بدلالة n ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n

ب) احسب نهاية المتتالية (u_n)

72 تقني رياضي - 2020 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة بحدها الاول u_0 حيث : $u_0 = \frac{1}{2}$ ومن اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = 3 - \frac{4}{u_n + 2}$

1) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$-1 < u_n < 2$$

2) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1} - u_n = \frac{(2 - u_n)(1 + u_n)}{u_n + 2}$$

ب) حدد اتجاه تغير المتتالية (u_n) ثم استنتج انها متقاربة

3) المتتالية العددية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = \frac{u_n + \alpha}{u_n + 1}$ ، حيث α عدد حقيقي

ا) اوجد α حتى تكون المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{1}{4}$ ، ثم احسب حدها الاول v_0

ب) بين عندئذ انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$u_n = \frac{2 \times 4^n - 1}{4^n + 1}$ ، ثم احسب $\lim\limits_{n \to +\infty} u_n$

73 تقني رياضي - 2018 - الموضوع الأول (04 نقاط)

f الدالة العددية المعرفة و المتزايدة تماما على المجال $[0; +\infty[$ بـ: $f(x) = \frac{2x}{e.x + 1}$ (e اساس اللوغاريتم النيبيري)

و (u_n) المتتالة العددية المعرفة بحدها الاول $u_0 = \frac{5}{4e}$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = f(u_n)$

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_n > \frac{1}{e}$$

ب) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1} - u_n = \frac{e.u_n(\frac{1}{e} - u_n)}{e.u_n + 1}$$

ثم استنتج اتجاه تغير المتتالية (u_n) و برر انها متقاربة.

2) لتكن المتتالية (v_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n كمايلي : $v_n = \frac{e.u_n}{e.u_n - 1}$

اثبت ان (v_n) متتالية هندسية اساسها 2 ، يطلب تعيين حدها الاول v_0 و عبارة v_n بدلالة n

3) ا) تحقق انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$: $v_n = 1 + \frac{1}{e.u_n - 1}$

و استنتج عبارة u_n بدلالة n ثم احسب $\lim\limits_{n \to +\infty} u_n$

ب) احسب بدلالة n المجموع S_n حيث :

$$S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$$

74 تقني رياضي - 2017 - الدورة الاستثنائية، الموضوع الثاني (04 نقاط)

نعتبر المتتالية (u_n) المعرفة بـ: $u_1 = \frac{1}{a}$ و من أجل كل عدد طبيعي n غير معدوم ، $u_{n+1} = \frac{n+1}{an} u_n$

حيث a عدد حقيقي اكبر من او يساوي 2 .

1) ا) بين ان : من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم : $u_n > 0$

ب) بين ان المتتالية u_n متناقصة تماما ثم استنتج انها متقاربة .

2) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة كمايلي : من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم ، $v_n = \frac{1}{an} u_n$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{1}{a}$ و عين حدها الاول v_1 بدلالة a .

ب) جد بدلالة n و a عبارة الحد العام v_n ثم استنتج عبارة u_n و احسب $\lim\limits_{n \to +\infty} u_n$.

3) احسب بدلالة n و a المجموع S_n حيث :

$$S_n = u_1 + \frac{1}{2}u_2 + \frac{1}{3}u_3 + \cdots + \frac{1}{n}u_n$$

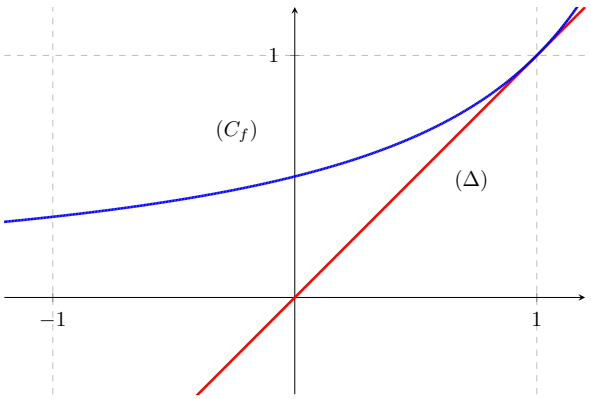
ثم عين قيمة a حيث $\lim\limits_{n \to +\infty} S_n = \frac{1}{2016}$

75 تقني رياضي - 2017 - الموضوع الأول (04 نقاط)

نعتبر الدالة العددية f المعرفة على المجال $]-\infty; 1]$ بـ: $f(x) = \frac{1}{2 - x}$. (C) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O; \vec{i}, \vec{j})$ ، وليكن (Δ) المستقيم ذا المعادلة $y = x$.

(u_n) المتتالية العدية المعرفة بحدها الاول u_0 حيث $u_0 = -1$

و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = f(u_n)$



1) اعد رسم الشكل المقابل ثم مثل على حامل محور الفواصل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 مبرزا خطوط التمثيل، ثم ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) وتقاربها.

2) برهن بالتراجع ان : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n < 1$

3) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) ثم استنتج انها متقاربة.

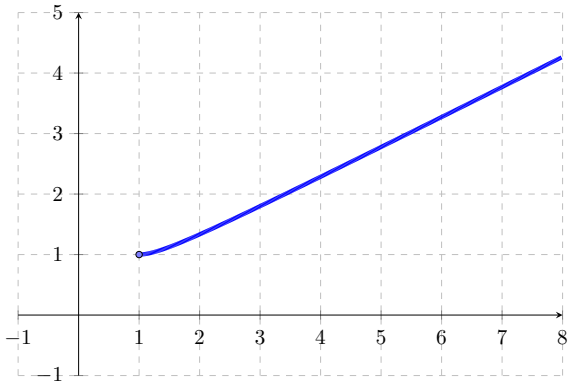
4) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة كمايلي : من اجل كل عدد طبيعي n ، $v_n = \dfrac{2}{1-u_n}$

ا) برهن ان المتتالية (v_n) حسابية اساسها 2 ثم عين عبارة حدها العام v_n بدلالة n

ب) استنتج عبارة الحد العام u_n بدلالة n و احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

76 تقني رياضي - 2016 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

نعتبر الدالة العددية f المعرفة على المجال $[1;+\infty[$ بـ: $f(x) = \dfrac{x^2}{2x-1}$ تمثيلها البياني في المستوي المنسوب الى المعمل المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ ، الشكل المقابل



1) بين ان الدالة f متزايدة تماما على المجال $[1;+\infty[$

2) لتكن المتتالية العددية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $u_0 = 6$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = f(u_n)$

ا) انقل المنحنى المقابل ثم مثل الحدود الاربعة الاولى للمتتالية (u_n) على حامل محور الفواصل (دون حسابها) موضحا خطوط الانشاء.

ب) اعط تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) وتقاربها.

ج) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n : $1 \leq u_n \leq 6$

د) ادرس اتجاه تغير المتالية (u_n)

هـ) برر تقارب المتتالية (u_n)

3) نعتبر المتتاليتين العدديتين (v_n) و (w_n) المعرفتين على $\mathbb{N}$ على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = \dfrac{u_n - 1}{u_n}$ و $w_n = \ln(v_n)$

ا) برهن ان (w_n) متتالية هندسية اساسها 2 ، يطلب تعيين حدها الاول.

ب) اكتب w_n بدلالة n ثم v_n بدلالة n

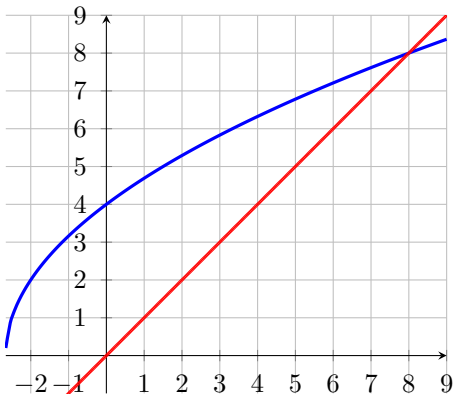
ج) بين ان : $u_n = \dfrac{1}{1-\left(\frac{5}{6}\right)^2}$ ، ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) احسب بدلالة n المجموع التالي : $S_n = \dfrac{1}{w_0} + \dfrac{1}{w_1} + \cdots + \dfrac{1}{w_n}$

77 تقني رياضي - 2015 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

نعتبر المتتالية (u_n) المعرفة بحده الاول : $u_0 = 0$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \sqrt{6u_n + 16}$

1) h الدالة المعرفة على $\left[-\frac{8}{3};+\infty\right[$ بمايلي : $h(x) = \sqrt{6x+16}$ و (C) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب الى معلم متعامد و متجانس و (Δ) المستقيم ذو المعادلة $y = x$ (انظر الشكل)



ا) اعد رسم الشكل المقابل ثم مثل على محور الفواصل u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 (دون حسابها موضحا خطوط الانشاء)

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير (u_n) وتقاربها

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $0 \leq u_n \leq 8$

ب) بين انه من اجل كل $n \in \mathbb{N}$: $u_{n+1} - u_n = \dfrac{(8-u_n)(u_n+2)}{\sqrt{6u_n+16}+u_n}$

ج) استنتج اتجاه تغير (u_n)

2) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $0 < 8 - u_{n+1} \leq \dfrac{1}{2}(8-u_n)$

ب) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $0 < 8 - u_n \leq 8\left(\dfrac{1}{2}\right)^n$

، ثم استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

78 تقني رياضي - 2014 - الموضوع الأول (04 نقاط)

ا) f هي الدالة المعرفة على المجال $]1;+\infty[$ بـ:

$f(x) = x - \ln(x-1)$

1) حدد حسب قيم x ، اشارة $f(x)-x$

2) ا) عين اتجاه تغير f

ب) بين انه اذا كان $x\in[2;e+1]$ فان

$$f(x)\in[2;e+1]$$

II) (u_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي : $u_0=e+1$ و من اجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $u_{n+1}=u_n-\ln(u_n-1)$

1) برهن بالتراجع انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$ ،

$$u_n\in[2;e+1]$$

2) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n)

3) برر تقارب المتتالية (u_n) ، ثم احسب نهايتها.

79 تقني رياضي - 2014 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

f هي دالة المعرفة على المجال $]0;+\infty[$ بـ:

$$f(x)=5^{(4x+2)}-9$$

ادرس تغيرات الدالة f ، ثم استنتج اشارة $f(x)$.

(u_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي : $u_0=1$ و من اجل كل عدد طبيعي n من $\mathbb{N}$: $u_{n+1}=5^4\left(u_n+\frac{9}{16}\right)-\frac{9}{16}$

1) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_n=\frac{5^{(4n+2)}-9}{16}$$

2) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n ، فان u_n عدد طبيعي.

3) استنتج اتجاه تغير المتتالية (u_n)

80 تقني رياضي - 2013 - الموضوع الأول (04 نقاط)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة كمايلي :

$u_0=e^2$ و من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n :

$$u_n=\sqrt{\frac{u_{n-1}}{e}}$$

(v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$v_n=\frac{1}{2}\ln u_n+\frac{1}{2}$$

1) بين ان (v_n) متتالية هندسية اساسها $\frac{1}{2}$ ، ثم احسب حدها الاول.

2) اكتب v_n بدلالة n ، ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n

3) احسب بدلالة n المجموع S_n ، حيث :

$S_n=v_0+v_1+\cdots+v_n$ ، ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty}S_n$

4) احسب بدلالة n الجداء P_n ، حيث :

$P_n=u_0\times u_1\times\cdots\times u_n$ ، ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty}P_n$

81 تقني رياضي - 2011 - الموضوع الأول (05 نقاط)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}^*$ كمايلي :

$$u_n=\frac{(n+1)^2}{n(n+2)}$$

1) اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n فان :

$u_n=1+\frac{1}{n(n+2)}$ ، ثم استنتج ان : $u_n>1$

2) ادرس اتجاه تغير (u_n) ثم بين انها متقاربة، احسب نهاية (u_n)

3) ليكن الجداء p_n المعرف كمايلي : $p_n=u_1\times u_2\times\cdots\times u_n$

اثبت بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n فان : $p_n=\frac{2n+2}{n+2}$

4) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}^*$ كمايلي : $v_n=\ln u_n$

حيث $\ln$ دالة اللوغاريتمية النيبيري

عبر بدلالة p_n عن S_n حيث : $S_n=v_1+v_2+\cdots+v_n$ ثم احسب نهاية S_n لما n يتنتهي الى $+\infty$

82 تقني رياضي - 2008 - الموضوع الأول (07 نقاط)

نعتبر الدالة العددية f المعرفة على المجال $[0;2]$ بالعبارة

$$f(x)=\frac{2x+3}{x+2}$$

1) ا) ادرس تغيرات الدالة f على المجال $[0;2]$

ب) انشئ (C) المنحنى الممثل للدالة f في معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ (الوحدة على المحورين $4cm$)

ج) برهن انه اذا كان $x\in[0;2]$ فان $f(x)\in[0;2]$

2) نعرف المتتالية العددية (u_n) على $\mathbb{N}$ كالاتي :

$$\begin{cases}u_0=0\\u_{n+1}=f(u_n)\end{cases}$$

ا) برر وجود المتتالية (u_n). احسب الحدين u_1 و u_2

ب) مثل الحدود u_0 ، u_1 و u_2 على محور الفواصل وذلك بالاستعانة بالمنحنى (C) و المستقيم (D) ذو المعادلة $y=x$

ج) ضع تخمينا حول اتجاه تغير (u_n) وتقاربها انطلاقا من التمثيل السابق.

3) ا) برهن بالتراجع على العدد الطبيعي n ان :

$$0\leq u_n\leq\sqrt{3}$$

ب) برهن انه مهما يكن العدد الطبيعي n فان :

$$u_{n+1} > u_n$$

ماذا تستنتج بالنسبة الى تقارب (u_n) ؟

ج) تحقق ان : $u_{n+1} - \sqrt{3} \leq \frac{2-\sqrt{3}}{u_n+2}(u_n - \sqrt{3})$ من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم

عين عددا حقيقيا k من $]0;1[$ بحيث :

$$|u_{n+1} - \sqrt{3}| \leq k|u_n - \sqrt{3}|$$

بين انه من اجل $n \in \mathbb{N}^*$:

$$|u_n - \sqrt{3}| \leq k^n|u_0 - \sqrt{3}|$$

استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$.

83 تقني رياضي - 2008 - الموضوع الثاني (08 نقاط)

1) f الدالة العددية المعرفة على $]-2;+\infty[$ كمايأتي :

$$f(x) = \frac{x^2+5}{x+2}$$

(C_f) منحنى f في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ (وحدة الاطوال $2cm$)

ا) احسب نهايات الدالة f عند اطراف مجموعة التعريف.

ب) ادرس اتجاه تغير f ثم شكل جدول تغيراتها.

ج) بين ان المستقيم (D) الذي معادلته $y = x - 2$ مقارب للمنحنى (C_f) ثم ارسم (C_f) و (D)

د) بين ان صورة المجال $\left[1;\frac{5}{2}\right]$ محتواة في المجال $\left[1;\frac{5}{2}\right]$

2) نعتبر المتتالية العددية (u_n) المعرفة بحدها الاول $u_0 = 1$ ومن اجل كل عدد طبيعي n لدينا : $u_{n+1} = f(u_n)$

ا) باستخدام (C_f) و المستقيم ذي المعادلة $y = x$ ، مثل u_0 و u_1 و u_2 على حامل محور الفواصل (ox).

ب) خمن اتجاه تغير وتقارب المتتالية (u_n)

ج) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n فان : $1 \leq u_n \leq \frac{5}{2}$ و ان المتتالية (u_n) متزايدة.

د) استنتج ان (u_n) متقاربة و احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

...

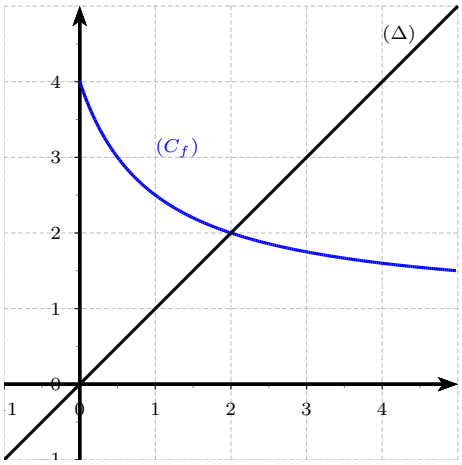
3 | شعبة رياضيات

84 رياضيات - 2022 - الموضوع الاول (05 نقاط)

1) f الدالة المعرفة على $[0;+\infty[$ بـ: $f(x)=\dfrac{x+4}{x+1}$

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنوسب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ (D) المستقيم ذو المعادلة $y=x$

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0=0$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1}=f(u_n)$



ا) اعد رسم الشكل على ورقة الاجابة ثم مثل على حامل محور الفواصل u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3 (دون حسابها مبرزا خطوط التمثيل)

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) و تقاربها

2) (v_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n=\dfrac{u_n-2}{u_n+2}$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $-\dfrac{1}{3}$ يطلب تعيين حدها الاول v_0

ب) عين عبارة الحد العام v_n بدلالة n ثم استنتج انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n=-2+\dfrac{4}{1+\left(-\frac{1}{3}\right)^n}$

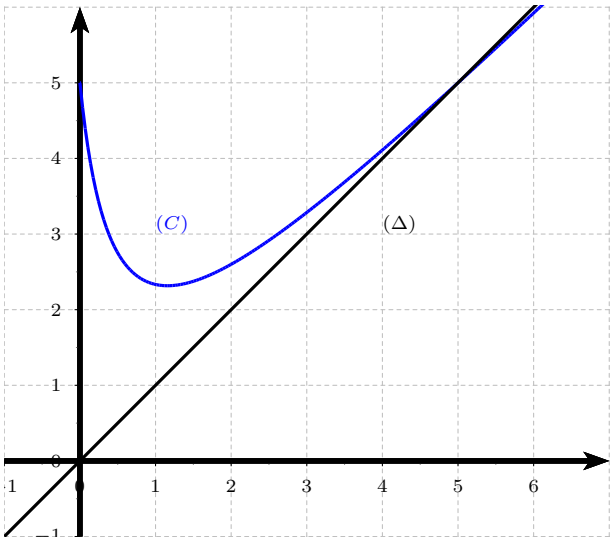
ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) نضع : من اجل كل عدد طبيعي n ، $S_n=v_0+v_1+\cdots+v_n$ و $T_n=\dfrac{1}{u_0+2}+\dfrac{1}{u_1+2}+\cdots+\dfrac{1}{u_n+2}$

احسب S_n بدلالة n ثم بين انه : من اجل كل عدد طبيعي n ، $T_n=\dfrac{1}{16}\left[4n+7+\left(-\dfrac{1}{3}\right)^n\right]$

85 رياضيات - 2022 - الموضوع الاول (05 نقاط)

f الدالة العددية المعرفة على $[0;+\infty[$ كمايلي : $f(x)=\dfrac{2x^2+5}{2x+1}$ و (C) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ كما هو مبين في الشكل المرفق



(u_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$u_{n+1}=f(u_n) \text{ و } u_0=2$$

1) ادرس وضعية (C) بالنسبة الى المستقيم (Δ) ذي المعادلة $y=x$

2) انقل الشكل المقابل و مثل على حامل محور الفواصل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 وضع تخمينا حول اتجاه تغير (u_n)

3) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $2\leq u_n<5$

4) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) ثم استنتج انها متقاربة

5) اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$5-u_{n+1}=\frac{2u_n}{2u_n+1}(5-u_n)$$

6) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $\frac{2u_n}{2u_n+1} \leq \frac{10}{11}$

ب) استنتج ان $0 < 5 - u_n \leq 3\left(\frac{10}{11}\right)^n$ ثم احسب $\lim\limits_{x\to+\infty} u_n$

86 رياضيات - 2022 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

(u_n) و (v_n) المتتاليتان العدديتان المعرفتان على $\mathbb{N}$ بـ :

$u_0 = 0$ ، $u_{n+1} = -\frac{1}{3}u_n^2 + \frac{2}{3}u_n + \frac{2}{3}$ و $v_n = u_n - 1$

1) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $v_{n+1} = -\frac{1}{3}(v_n)^2$

2) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$-3 < v_n < 0$$

3) ادرس اتجاه تغير المتتالية (v_n) ثم استنتج ان (v_n) متقاربة

4) (w_n) المتتالية المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ:

$$w_n = \ln\left(-\frac{3}{v_n}\right)$$

ا) بين ان (w_n) متتالية هندسية اساسها 2 يطلب حساب حدها الاول w_0

ب) اكتب w_n بدلالة n ، ثم استنتج v_n و u_n بدلالة n و احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

5) احسب بدلالة n الجداء P_n حيث $P_n = \frac{1}{v_0}\times\frac{1}{v_1}\times\cdots\times\frac{1}{v_n}$

87 رياضيات - 2021 - الموضوع الاول (04 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة بـ: $u_0 = -\frac{3}{2}$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{11u_n + 4}{-4u_n + 1}$

1) ا) تحقق نه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1} = -\frac{11}{4} + \frac{27}{4(-4u_n+1)}$$

ب) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$-2 < u_n < -1$$

ج) بين ان المتتالية (u_n) متناقصة تماما ثم استنتج انها متقاربة.

2) المتتالية العددية (v_n) معرفة من اجل عدد طبيعي n بـ:

$$v_n = \frac{2u_n + 1}{u_n + 2}$$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسيا اساسها 3 ثم احسب حدها الاول.

ب) اكتب v_n بدلالة n ثم استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n = \frac{3}{2+4\times 3^n} - 2$

ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) تحقق انه من اجل كل عدد طبيعي n : $\frac{3}{u_n+2} - 2 = -v_n$

4) نضع من اجل كل عدد طبيعي n :

$$S_n = \ln\left(\frac{3}{u_0+2}-2\right)+\ln\left(\frac{3}{u_1+2}-2\right)+\cdots+\ln\left(\frac{3}{u_n+2}-2\right)$$

احسب S_n بدلالة n.

88 رياضيات - 2021 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

المتتالية العددية (u_n) معرفة بـ: $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \sqrt{2 + \frac{1}{2}u_n^2}$

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$0 < u_n < 2$$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متزايدة تماما ثم استنتج انها متقاربة.

2) المتتالية العددية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = u_n^2 - 4$

ا) بين المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{1}{2}$ يطلب حساب حدها الاول

ب) اكتب عبارة v_n بدلالة n ثم استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n = \sqrt{4 - 3\left(\frac{1}{2}\right)^n}$

ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) نضع من اجل كل عدد طبيعي n : $S_n = u_0^2 + u_1^2 + \cdots + u_n^2$

ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$S_n = \frac{n\times 2^{n+2}+3}{2^n} - 2$$

ب) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$PGCD(2^n; 3 + n\times 2^{n+2})$$

ج) استنتج ان : $PGCD(2^n; 3 + n\times 2^{n+2})$

د) جد قيمة العدد الطبيعي n التي من اجلها يكون : $S_n = \frac{83}{8}$

89 رياضيات - 2020 - الموضوع الاول (04 نقاط)

الدالة العددية f معرفة على المجال $[1;4]$ بـ:

$$f(x) = \frac{4x+4}{9-x}$$

1) ا) ادرس اتجاه تغير الدالة f على المجال $[1;4]$

ب) اثبت انه من اجل كل عدد حقيقي x من المجال $[1;4]$ فان : $f(x) \in [1;4]$

2) المتتالية العددية (u_n) معرفة بحدها الاول u_0 حيث :

$u_0 = 2$ ومن اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = f(u_n)$

ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$1 < u_n < 4$$

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) و استنتج انها متقاربة

3) المتتالية العددية (v_n) معرفة من اجل كل عدد طبيعي n ، كمايلي : $v_n = \dfrac{u_n - 1}{u_n - 4}$

ا) برهن ان المتتالية (v_n) هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول v_0

ب) عبر عن الحد العام v_n بدلالة n ، ثم استنتج الحد العام u_n بدلالة n و احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) المجموع S_n معرف بـ : $S_n = v_0 + 8v_1 + 8^2v_2 + \cdots + 8^n v_n$.

احسب S_n بدلالة n

90 رياضيات - 2020 - الموضوع الثاني (05 نقاط)

المتتاليتان العدديتان (u_n) و (v_n) معرفتان على $\mathbb{N}$ بـ :

$$\text{و} \begin{cases} u_0 = -1 \\ u_{n+1} = 3\alpha u_n + (1-3\alpha)v_n \end{cases}$$

$$(\alpha \text{ عدد حقيقي}) \begin{cases} v_0 = 3 \\ v_{n+1} = 3\alpha v_n + (1-3\alpha)u_n \end{cases}$$

المتتالية العددية (w_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ : $w_n = v_n - u_n$

1) ا) احسب w_0 ثم احسب w_1 بدلالة α

ب) بين ان (w_n) متتالية هندسية اساسها $(6\alpha - 1)$

ج) اكتب عبارة w_n بدلالة n و α ، ثم عين قيم α حتى تكون : $\lim\limits_{n\to+\infty} w_n = 0$

نفرض في كل ما يلي : $\dfrac{1}{6} < \alpha < \dfrac{1}{3}$

2) ا) اثبت ان المتتالية (u_n) متزايدة تماما و ان (v_n) متناقصة تماما

ب) استنتج ان (u_n) و (v_n) متقاربتان نحو نفس النهاية l.

3) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n + v_n = 2$ ، و استنتج قيمة l.

4) احسب بدلالة α المجموع S حيث :

$$S = u_0 + u_1 + \cdots + u_{2020}$$

91 رياضيات - 2019 - الموضوع الاول (04 نقاط)

1) حل المعادلة $(E)\ldots 505x - 673y = 1$ ذات المجهول $(x;y)$ حيث x و y عددان صحيحان.

(لاحظ أن: $673 \times 3 = 2019$ و $505 \times 4 = 2020$) .

2) بين أنه من أجل كل ثنائية $(x;y)$ حل للمعادلة (E) فإن : x و y من نفس الإشارة .

3) نعتبر المتتاليتين (u_n) و (v_n) المعرفتين على $\mathbb{N}$ بـ :

$$\begin{cases} v_0 = 4 \\ v_{n+1} = v_n + 673 \end{cases} \text{ و } \begin{cases} u_0 = 3 \\ u_{n+1} = u_n + 505 \end{cases}$$

- أكتب u_α بدلالة α ثم أكتب v_β بدلالة β حيث α و β عددان طبيعيان .

4) ا) عين الحدود المشتركة للمتاليتين (u_n) و (v_n) ثم بين ان هذه الحدود المشتركة تشكل متتالية حسابية (w_n) يطلب تعيين أساسها وحدها الأول.

ب) نضع من أجل كل عدد طبيعي n :

$$X_n = \frac{1}{505}(w_n - 2023)$$

أحسب بدلالة n الجداء $p = X_1.X_2 \ldots X_n$

92 رياضيات - 2018 - الموضوع الاول (04 نقاط)

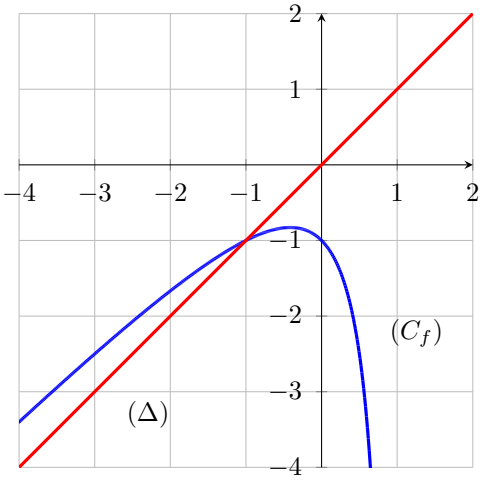
f الدالة العددية المعرفة على المجال $]-\infty;1[$ بـ :

$$f(x) = \frac{x^2+1}{x-1}$$

(u_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بحدها الاول $u_0 = -3$

و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = f(u_n)$

ليكن (C_f) التمثيل البياني للدالة f في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$ و (Δ) هو المستقيم ذو المعادلة $y = x$ (انظر الشكل المقابل).



1) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1} + 1 \geq \frac{3}{4}(u_n + 1)$$

ب) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_n + 1 \geq -2\left(\frac{3}{4}\right)^n$$

ثم $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

2) نضع $S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

- بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$8\left[\left(\frac{3}{4}\right)^{n+1} - 1\right] \leq (u_0+1)+(u_1+1)+\cdots+(u_n+1) < 0$$

واستنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} S_n$

93 رياضيات - 2014 - الموضوع الثاني (5.04 نقاط)

الدالة العددية f المعرفة على $[0;+\infty[$ كمايلي :

$$f(x) = \frac{2x^2}{x+4}$$

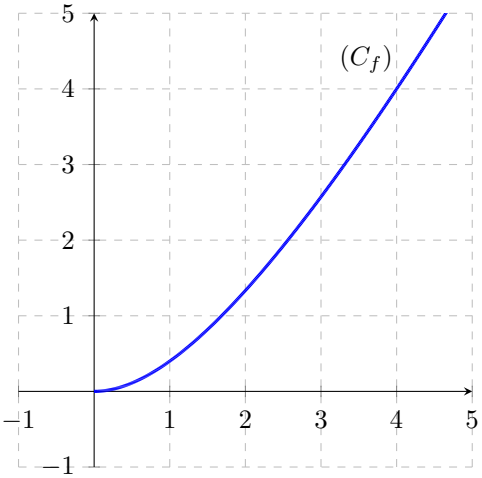
. (C_f) المنحنى الممثل للدالة f في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ كما هو مبين في الشكل ادناه.

1) بين ان الدالة f متزايدة تماما.

2) (u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = 3$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = f(u_n)$ ، (Δ) المستقيم الذي معادلته $y = x$

ا) باستعمال المنحني (C_f) و المستقيم (Δ) مثل ، على حامل محور الفواصل الحدود: u_0 ، u_1 ، u_2 ، u_3 و u_4 دون حسابها

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) وتقاربها.



3) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$0 \leq u_n \leq 3$$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متناقصة

ج) استنتج ان (u_n) متقاربة.

4) ا) ادرس اشارة العدد $7u_{n+1} - 6u_n$ و استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $0 \leq u_{n+1} \leq \frac{6}{7}u_n$

ب) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$0 \leq u_n \leq 3\left(\frac{6}{7}\right)^n$$

ج) احسب نهاية المتتالية (u_n) عندما يؤول n الى $+\infty$

94 رياضيات - 2009 - الموضوع الأول (06 نقاط)

1) نعرف الدالة العددية f على المجال $[1;5]$ بالعبارة :

$$f(x) = \frac{1}{2}\left(x + \frac{5}{x}\right)$$

ليكن (C) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$. الوحدة على المحورين $3cm$

ا) ادرس تغيرات الدالة f

ب) انشئ المنحنى البياني (C) و المستقيم (Δ) الذي معادلته $y = x$ في نفس المعلم.

2) نعتبر المتتالية العددية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بحدها الاول $u_0 = 5$ و بالعبارة : $u_{n+1} = \frac{1}{2}\left(u_n + \frac{5}{u_n}\right)$

ا) احسب u_1 و u_2

ب) استعمل المنحنى (C) و المستقيم (Δ) لتمثيل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 على محور الفواصل.

3) ا) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n \geq \sqrt{5}$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متناقصة تماما. ماذا تستنتج بالنسبة الى تقارب (u_n) ؟

4) ا) برهن انه مهما يكن العدد الطبيعي n فان :

$$(u_{n+} - \sqrt{5}) \leq \frac{1}{2}(u_n - \sqrt{5})$$

ب) استنتج ان : $(u_n - \sqrt{5}) \leq \left(\frac{1}{2}\right)^n (u_0 - \sqrt{5})$. ما هي $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

95 رياضيات - 2008 - الموضوع الاول (06 نقاط)

نعتبر الدالة f المعرفة على المجال $[1;+\infty[$ بالعبارة $f(x) = 3 + \sqrt{x-1}$ يرمز (C) الى منحنى f في المستوي المزود بالمعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ (الوحدة على المحورين $2cm$)

1) احسب $\lim\limits_{x\to1} \frac{f(x)-f(1)}{x-1}$ وفسر النتيجة هندسيا.

ا) ادرس تغيرات الدالة f

ب) باستعمال منحنى دالة "الجذر التربيعي" ، انشئ المنحنى (C)

ج) ارسم في نفس المعلم المستقيم (D) الذي معادلته : $y = x$

2) نعرف المتتالية (u_n) على المجموعة $\mathbb{N}$ كالاتي : $u_0 = 2$ و $u_{n+1} = f(u_n)$

ا) باستعمال (D) و (C) ، مثل الحدود u_0 ، u_1 و u_2 على محور الفواصل

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) وتقاربها

3) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n لدينا : $2 \leq u_n \leq 5$ و $u_{n+1} > u_n$

ب) استنتج ان (u_n) متقاربة. احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

96 رياضيات - 2008 - الموضوع الثاني (04 نقاط)

(u_n) المتتالية المعرفة بحدها الاول $u_0 = 2$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{2}{3}u_n + 1$

1) احسب u_1 و u_2 و u_3

2) (v_n) المتتالية العددية المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ : $v_n = u_n + \left(\frac{2}{3}\right)^n$

- برهن بالتراجع ان (v_n) متتالية ثابتة
- استنتج عبارة u_n بدلالة n
- احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) (w_n) المتتالية العددية المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ : $w_n = \frac{2}{3}n - \left(\frac{2}{3}\right)^n$

- احسب المجموع S حيث : $S = w_0+w_1+w_2+\cdots+w_n$

...

القسم IV

مواضيع بكالوريات أجنبية

97 بكالوريا المغرب 2020

لتكن (u_n) المتتالية العددية المعرفة كمايلي :
$u_0 = \frac{3}{2}$ و $u_{n+1} = \frac{2u_n}{2u_n+5}$ لكل n من $\mathbb{N}$

1) احسب u_1

2) بين بالتراجع ان لكل n من $\mathbb{N}$ ، $u_n > 0$

3) ا) بين ان $0 < u_{n+1} \leq \frac{2}{5}u_n$ لكل n من $\mathbb{N}$ ، ثم استنتج ان $0 < u_n \leq \frac{3}{2}\left(\frac{2}{5}\right)^n$ لكل n من $\mathbb{N}$

ب) احسب النهاية $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) نعتبر (v_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $v_n = \frac{4u_n}{2u_n+3}$ لكل n من $\mathbb{N}$

ا) بين ان (v_n) متتالية هندسية اساسها $\frac{2}{5}$

ب) حدد v_n بدلالة n ثم استنتج u_n بدلالة n لكل n من $\mathbb{N}$

98 بكالوريا المغرب 2016

نعتبر المتتالية العددية (u_n) المعرفة بمايلي : $u_0 = 2$ و $u_{n+1} = \frac{3+u_n}{5-u_n}$ لكل n من $\mathbb{N}$

1) ا) تحقق من ان $u_{n+1} - 3 = \frac{4(u_n-3)}{2+(3-u_n)}$ لكل n من $\mathbb{N}$

ب) بين بالتراجع، من اجل كل عدد طبيعي n ان $u_n < 3$

2) لتكن (v_n) المتتالية العددية المعرفة بمايلي : $v_n = \frac{u_n-1}{3-u_n}$ لكل n من $\mathbb{N}$

ا) بين ان (v_n) متتالية هندسية اساسها $\frac{1}{2}$

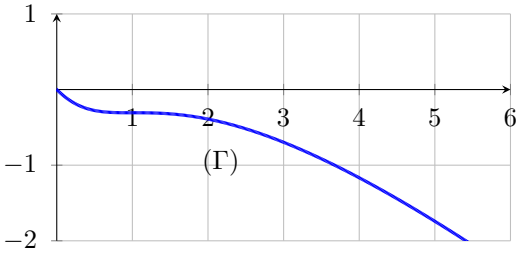
ب) استنتج ان $v_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n$ لكل n من $\mathbb{N}$

ج) بين ان $u_n = \frac{1+3v_n}{1+v_n}$ ، لكل من n من $\mathbb{N}$ ثم اكتب u_n بدلالة n

د) حدد نهاية المتتالية (u_n)

99 بكالوريا تونس 2016

المنحنى (Γ) المقابل هو التمثيل البياني ، في معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$ للدالة f المعرفة على $[0;+\infty[$ بـ:
$f(x) = -x+\ln(1+x^2)$ (Γ) يقطع محور الفواصل، فقط عند المبدأ O



1) بقراءة بيانية، برر انه من اجل كل x من $[0;+\infty[$:

$$\ln(1+x^2) \leq x$$

2) نعتبر المتتالية (u_n) المعرفة بـ:

$$\begin{cases} u_0 = \frac{3}{2} \\ u_{n+1} = \frac{1}{2}\ln(1+u_n^2) \quad n \in \mathbb{N} \end{cases}$$

ا) بين انه، من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n > 0$

ب) بين انه، من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} \leq \frac{1}{2}u_n$

ج) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_n \leq \frac{3}{2}\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

استنتج ان المتتالية (u_n) متقاربة، واعط نهايتها.

3) لتكن المتتالية S_n المعرفة على بـ: $S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

ا) بين ان المتتالية (S_n) متزايدة تماما.

ب) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $S_n \leq 3 - \frac{3}{2}\left(\frac{1}{2}\right)^n$

ج) استنتج ان المتتالية (S_n) متقاربة.

100 بكالوريا تونس 2015

1) لتكن المتتالية الهندسية (u_n) التي حدها الاول $u_0 = \frac{1}{3}$ و اساسها $q = \frac{1}{3}$

ا) احسب u_1

ب) عين $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

ج) من اجل كل عدد طبيعي n ، نضع:

$$S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$$

بين ان $S_n = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{3^{n+1}}\right)$

2) بدراسة تغيرات الدالة h المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ: $h(x) = e^x - 1 - x$
بين انه مهما يكن $x \in \mathbb{R}$: $1 + x \leq e^x$

3) لتكن المتتالية (v_n) المعرفة، من اجل كل عدد طبيعي n بـ:
$v_n = (1+u_0)(1+u_1) \times \cdots \times (1+u_n)$

ا) احسب v_0 و v_1

ب) بين ان المتتالية v_n متزايدة

ج) بين انه، من اجل كل عدد طبيعي n :

$$v_n \leq e^{\frac{1}{2}\left(1-\frac{1}{3^{n+1}}\right)}$$

د) بين ان المتتالية (v_n) متقاربة.

هـ) لتكن l نهاية المتتالية (v_n). بين ان $1 < l < \sqrt{e}$

101 بكالوريا تونس 2010

نعتبر المتتاليتين (u_n) و (v_n) المعرفتان كمايلي : $u_0 = 1$ ، $v_0 = 2$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \alpha u_n + (1-\alpha)v_n$ و $v_{n+1} = (1-\alpha)u_n + \alpha v_n$ حيث α عدد حقيقي مع $\frac{1}{2} < \alpha < 1$

1) لتكن (w_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $w_n = v_n - u_n$

ا) احسب w_0 و w_1

ب) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $w_n = (2\alpha - 1)^n$

ج) استنتج نهاية المتتالية (w_n)

2) ا) اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n \leq v_n$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متزايدة و ان المتتالية (v_n) متناقصة

ج) استنتج ان المتتاليتين (u_n) و (v_n) متقاربتان نحو نفس النهاية

د) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n + v_n = 3$ و استنتج قيمة النهاية

102 بكالوريا فرنسا 2018

اجب بصح او خطا مع التبرير

1) لتكن المتتالية (u_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ : $\begin{cases} u_0 = 14 \\ u_{n+1} = 2u_n - 5 \end{cases}$ و لتكن المتتالية (t_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ: $t_n = u_n - 5$

- المتتالية (t_n) متتالية هندسية؟
- من اجل كل عدد طبيعي n فان : $u_n = 9 \times 2n + 5$

2) لتكن المتتالية (v_n)

- اذا كان من اجل كل عدد طبيعي n اكبر من 1 $-1 - \frac{1}{n} \leq v_n \leq 1 + \frac{1}{n}$ فان المتتالية (v_n) متقاربة.

3) من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم

$$(8 \times 1 + 3) + (8 \times 2 + 3) + \cdots + (8 \times n + 3) = n(4n + 7)$$

4) لتكن (w_n) متتالية متقاربة

- اذا كان انطلاقا من رتبة معينة كل حدود المتتالية (w_n) موجبة تماما فان نهاية المتتالية (w_n) موجبة تماما.

103 بكالوريا فرنسا 2017

الهدف من هذا التمرين هو دراسة المتتاليات التي حدودها موجبة حيث حدها الاول u_0 اكبر تماما من 1 وتمتلك الخاصية الاتية : من اجل كل عدد طبيعي $n > 0$ مجموع n حد متتابعة الاولى تساوي جداء n حد متتابعة الاولى.

نقبل ان هذه المتتالية موجودة ولتكن (u_n) و التي تحقق :

- $u_0 > 1$
- من اجل كل عدد طبيعي $n \geq 0$ ، $u_n \geq 0$
- من اجل كل عدد طبيعي $n > 0$ ،

$$u_0 + u_1 + \cdots + u_n = u_0 \times u_1 \times \cdots u_{n-1}$$

1) ليكن $u_0 = 3$. احسب u_1 و u_2

2) من اجل كل عدد طبيعي $n > 0$ ، لتكن :

$$S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n = u_0 \times u_1 \times \cdots u_{n-1}$$

لدينا على وجه الخصوص $S_1 = u_0$

ا) تحقق انه من اجل كل عدد طبيعي $n > 0$ ،

$S_{n+1} = S_n + u_n$ و $S_n > 1$

ب) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي $n > 0$:

$$u_n = \frac{S_n}{S_n - 1}$$

3) اثبت انه من اجل كل $n \geq 0$ فان $u_n > 1$

4) ا) برر انه من اجل كل عدد طبيعي $n > 0$ فان $S_n > n$

ب) استنتج نهاية المتتالية (S_n) و (u_n)

104 بكالوريا فرنسا 2017

1) لتكن الدالة f المعرفة على المجال $]0;+\infty[$ بـ: $f(x) = \frac{\ln x}{x}$

ا) ادرس تغيرات الدالة f ثم استنتج القيم الحدية للدالة f ؟

2) اثبت انه من اجل كل $n \geq 3$ ، المعادلة $f(x) = \frac{1}{n}$ تقبل حلا وحيدا α_n على المجال $[1, e]$

ا) على البيان لدينا التمثيلات البيانية لكل من المستقيمات D_3 ، D_4 و D_5 ذو المعادلات $y = \frac{1}{3}$ ، $y = \frac{1}{4}$ و $y = \frac{1}{5}$ على التوالي.

ب) ضع تخمينا لاتجاه تغير المتتالية (α_n)

ج) قارن بين $f(\alpha_n)$ و $f(\alpha_{n+1})$ وذلك من اجل كل $n \geq 3$

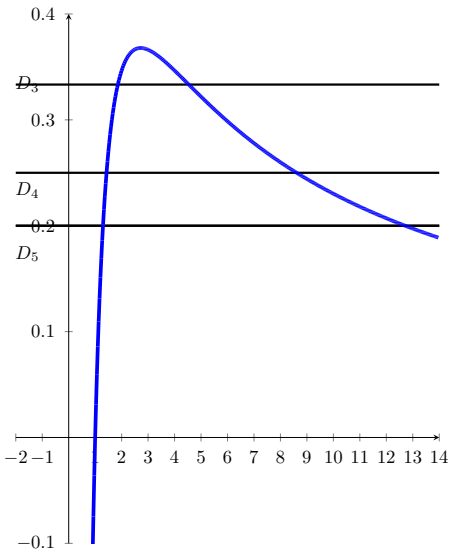
د) حدد اتجاه تغير المتتالية (α_n)

هـ) استنتج ان المتتالية (α_n) متقاربة

3) نفرض انه من اجل كل عدد طبيعي $n \geq 3$ ، المعادلة $f(x) = \frac{1}{n}$ تقبل حلا اخر β_n حيث $1 \leq \alpha_n \leq e \leq \beta_n$

ا) نفرض ان المتتالية β_n متزايدة.
اثبت انه من اجل كل $n \geq 3$ فان $\beta_n \geq n\frac{\beta_3}{3}$

ب) استنتج نهاية المتتالية (β_n)



105 بكالوريا فرنسا 2015

1) لتكن المتتالية (u_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم بـ: $u_n = e^{v_n}$ و المتتالية (v_n) المعرفة بـ: $v_1 = \ln(2)$
و من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم،

$$v_{n+1} = \ln(2 - e^{-v_n})$$

ا) تحقق ان $u_1 = 2$ و ان من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم، $u_{n+1} = 2 - \frac{1}{u_n}$

ب) احسب كل من u_2 ، u_3 و u_4. (تعطى النتائج على شكل كسور)

ج) اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم

$$u_n = \frac{n+1}{n}$$

2) لتكن المتتالية (v_n) المعرفة بـ: $v_1 = \ln(2)$ و من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم، $v_{n+1} = \ln(2 - e^{-v_n})$

ا) عبر عن v_n بدلالة u_n ثم بدلالة n

3) ا) لتكن المتتالية (S_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم بـ: $Sn = v_1 + v_2 + \cdots + v_n$.

ب) تحقق ان $S_3 = \ln(4)$

ج) عبر عن S_n بدلالة n ثم استنتج نهاية المتتالية (S_n)

106 بكالوريا فرنسا 2015

لتكن المتتالية (u_n) المعرفة بـ: $u_0 = a$ ، و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = e^{2u_n} - e^{u_n}$. حيث a عدد حقيقي ثابت غير معدوم.

1) لتكن g الدالة المعرفة، من اجل كل عدد حقيقي x بـ:

$$g(x) = e^{2x} - e^x - x$$

ا) احسب $g'(x)$ ، وتحقق انه، من اجل كل عدد حقيقي x :
$g'(x) = (e^x - 1)(2e^x + 1)$

ب) حدد تغيرات الدالة g ، واعط قيمتها الحدية الصغرى.

ج) بملاحظة ان $u_{n+1} - u_n = g(u_n)$ ، ادرس اتجاه تغير المتتالية u_n

2) في هذا السؤال، نفرض ان $a \leq 0$

ا) برهن بالتراجع، من اجل كل عدد طبيعي n ، ان

$$u_n \leq 0$$

ب) استنتج، من الاسئلة السابقة، ان (u_n) متقاربة.

ج) اعط نهاية المتتالية (u_n) ، في حالة $a = 0$

3) في هذا السؤال، نفرض ان $a > 0$

ا) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_{n+1} - u_n \geq g(a)$$

ب) برهن بالتراجع، من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_n \geq a + n \times g(a)$$

ج) عين نهاية المتتالية (u_n)

107 بكالوريا فرنسا 2014

لتكن المتتالية العددية (u_n) المعرفة بـ: $u_0 = 0$ و من اجل كل $n \in \mathbb{N}$ ، $u_{n+1} = u_n + 2n + 2$

1) احسب u_1 و u_2

2) لتكن (v_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = u_{n+1} - u_n$

ا) اكتب v_n بدلالة n.

ب) ماهي طبيعة المتتالية (v_n) ؟

ج) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$S_n = (n+1)(n+2)$$

د) بين انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $S_n = u_{n+1} - u_0$ ثم استنتج u_n بدلالة n

108 **بكالوريا فرنسا 2013**

لتكن المتتالية العددية (u_n) المعرفة بـ: $u_0 = 2$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \frac{2}{3}u_n + \frac{1}{3}n + 1$

1) ا) احسب u_1 ، u_2 ، u_3 و u_4.

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n)

2) ا) اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n \leq n + 3$

ب) اثبت انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_{n+1} - u_n = \frac{1}{3}(n + 3 - u_n)$$

ج) استنتج اتجاه تغير المتتالية (u_n).

3) لتكن (v_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = u_n - n$

ا) بين ان (v_n) متتالية هندسية اساسها $\frac{2}{3}$

ب) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$u_n = 2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^n + n$$

ج) احسب نهاية المتتالية (u_n)

4) من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n نضع :

$$Sn = \sum_{k=0}^{n} u_k = u_0 + u_1 + \cdots + u_n \quad \text{و} \quad T_n = \frac{S_n}{n^2}.$$

ا) عبر عن S_n بدلالة n.

ب) عين نهاية المتتالية (T_n)

109 **بكالوريا فرنسا 2012**

لتكن المتتالية العددية (u_n) المعرفة بـ:

$$u_{n+1} = \left(\frac{n+1}{2n}\right) u_n \text{ و } u_1 = \frac{1}{2}$$

1) احسب u_2 ، u_3 و u_4

2) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم فان u_n موجب تماما

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) و استنتج انها متقاربة، ثم احسب نهايتها l

3) من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم نضع : $v_n = \frac{u_n}{n}$

ا) اثبت ان (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول v_1

ب) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم ، $u_n = \frac{n}{2^n}$

4) نعتبر الدالة f و المعرفة على المجال $[1;+\infty[$ بـ:

$$f(x) = \ln x - x \ln 2$$

ا) عين نهاية الدالة f عند $+\infty$

ب) استنتج نهاية المتتالية (u_n).

110 **بكالوريا فرنسا 2010**

لتكن المتتالية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $u_0 = -1$ ، $u_1 = \frac{1}{2}$

و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+2} = u_{n+1} - \frac{1}{4}u_n$

1) احسب u_2 ثم استنتج ان (u_n) لا هي هندسية و لا هي حسابية.

2) نعرف المتتالية (v_n) من اجل كل عدد طبيعي n :

$$v_n = u_{n+1} - \frac{1}{2}u_n$$

ا) احسب v_0

ب) عبر عن v_{n+1} بدلالة v_n

ج) استنتج ان المتتالية (v_n) هندسية اساسها $\frac{1}{2}$

د) عبر عن v_n بدلالة n.

3) نعرف المتتالية (w_n) من اجل كل عدد طبيعي n بـ:

$$w_n = \frac{u_n}{v_n}$$

ا) احسب w_0

ب) باستعمال العلاقة $u_{n+1} = v_n + \frac{1}{2}u_n$ ، عبر عن w_{n+1} بدلالة u_n و v_n

ج) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$w_{n+1} = w_n + 2$$

د) عبر عن w_n بدلالة n

4) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = \frac{2n-1}{2^n}$

5) من اجل كل عدد طبيعي n ، نضع :

$$S_n = \sum_{k=0}^{n} = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$$

برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$S_n = 2 - \frac{2n+3}{2^n}$$

...

القسم V

مواضيع بكالوريات تجريبية لمدارس أشبال الأمة

...

4 | شعبة علوم تجريبية

111 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2023 - دورة ماي، الموضوع الأول (05 نقاط)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بـ: $u_0 = 3$ و من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} = \sqrt{u_n + 1} - 1$

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ،

$$0 < u_n < 3$$

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n). هل هي متقاربة؟ برر اجابتك

2) ا) انشر $(\sqrt{u_n + 1} - 1)^2$ ، ثم استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} \leq \frac{1}{2}u_n$

ب) بين ان من اجل كل عدد طبيعي n ، $u_n \leq 3\left(\frac{1}{2}\right)^n$ ثم استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) نعتبر المتتالية العددية (v_n) المعرفة من اجل كل عدد طبيعي n بـ: $v_n = \ln(u_n + 1)$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية يطلب تعيين اساسها و حدها الاول

ب) اكتب عبارة v_n بدلالة n ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n. تاكد من النهاية المحصل عليها في السؤال 2-ب)

4) ا) احسب بدلالة n المجموع S_n حيث :

$$S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$$

ب) استنتج بدلالة n الجداء P_n حيث :

$$P_n = (u_0 + 1) \times (u_1 + 1) \times \cdots \times (u_{n-1} + 1)$$

112 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2023 - دورة ماي، الموضوع الثاني (05 نقاط)

لتكن المتتالية (u_n) المعرفة بـ: $u_0 = \frac{2}{3}$ ، و من اجل كل عدد طبيعي n بـ: $u_{n+1} = \frac{5u_n}{2u_n + 1}$

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$\frac{2}{3} \leq u_n \leq 2$$

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) ثم استنتج انها متقاربة

2) ا) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$0 \leq 2 - u_{n+1} \leq \frac{3}{7}(2 - u_n)$$

ب) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$2 - u_n \leq 4\frac{3^{n-1}}{7^n}$$

ج) عين نهاية المتتالية (u_n)

113 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2022 - دورة ماي، الموضوع الأول (05 نقاط)

المتتالية (u_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{5u_n}{3u_n + 5}$

1) احسب كلا من: u_1 ، u_2 و u_3

2) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n فان : $u_n > 0$

3) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n فان :

$$u_{n+2} - u_{n+1} = \frac{5(u_{n+1} - u_n)}{6u_n + 5}$$

ب) استنتج ان الفرقين : $u_{n+2} - u_{n+1}$ و $u_{n+1} - u_n$ من نفس الاشارة

ج) برهن بالتراجع انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$ فان : $u_{n+1} - u_n < 0$ ، استنتج اتجاه تغير المتتالية (u_n)

د) هل المتتالية (u_n) متقاربة؟ برر اجابتك

4) نعتبر المتتالية (v_n) حسابية يطلب تحديد اساسها و حدها الاول v_0

5) عبر عن v_n و u_n بدلالة n ، ثم احسب : $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

6) من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n نضع :

$$S_n = u_1v_1 + 2u_2v_2 + 3u_3v_3 + \cdots + nu_nv_n$$

- بين انه من اجل كل $n \in \mathbb{N}^*$ فان : $S_n = 5\left(\frac{n^2 + n}{2}\right)$

114 **بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2022 - دورة ماي، الموضوع الثاني (05 نقاط)**

المتتالية (u_n) معرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \dfrac{u_n}{2 + 2^n.u_n}$

1) احسب u_1

2) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n > 0$

ب) ادرس رتابة المتتالية (u_n) ، ثم استنتج انها متقاربة

3) نعرف على $\mathbb{N}$ (v_n) كمايلي : $v_n = \dfrac{1}{2^n}.u_n$

ا) برهن ان المتتالية (v_n) حسابية يطلب تحديد اساسها وحدها الاول v_0

ب) اكتب عبارة v_n بدلالة n ، ثم استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n فان : $u_n = \dfrac{1}{(n+2)2^{n-1}}$

ج) احسب : $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

4) نضع من اجل كل عدد طبيعي n : $S_n = 2 - \left(\dfrac{1}{2}\right)^n$

5) عين اكبر قيمة للعدد الطبيعي n التي من اجلها يكون :

$$S_n \leq 1.9999$$

115 **بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2021 - دورة ماي، الموضوع الأول (05 نقاط)**

نعتبر المتتالية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ كما يلي :

$$\begin{cases} u_0 = \alpha \\ u_{n+1} = 2 - \dfrac{4}{u_n + 3} \end{cases}$$

1) عين قيم u_0 حتى تكون المتتالية (u_n) ثابتة

2) فيما يلي نضع : $u_0 = 0$

ا) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n : $0 \leq u_n < 1$

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) ، ثم استنتج انها متقاربة و احسب : $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

3) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n يكون :

$$0 < 1 - u_{n+1} \leq \frac{1}{3}(1 - u_n)$$

ب) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n يكون :

$$0 < 1 - u_n \leq \left(\frac{1}{3}\right)^n$$

ج) استنتج نهاية المتتالية (u_n) من جديد

4) لتكن (v_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ كما يلي : $v_n = \dfrac{u_n - 1}{u_n + 2}$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول

ب) عبر عن v_n بدلالة n ، ثم استنتج u_n بدلالة n.

ج) احسب بدلالة n المجموعين T_n و T'_n حيث :

$$T_n = \frac{1}{u_0 + 2} + \frac{1}{u_1 + 2} + \cdots + \frac{1}{u_n + 2}$$

و

$$\ln(T'_n) = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$$

116 **بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2021 - دورة ماي، الموضوع الثاني (04 نقاط)**

I) f الدالة العددية المعرفة على $[0;+\infty[$ بـ:

$$f(x) = x - \ln(x+1)$$

1) ادرس اتجاه تغير الدالة f على $[0;+\infty[$

2) استنتج انه من اجل x من $[0;+\infty[$ فان : $\ln(x+1) \leq x$

II) نضع : $\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = u_n - \ln(1 + u_n) \end{cases}$.

(من اجل كل عدد طبيعي n)

1) احسب u_1 ، u_2

2) اثبت بالتراجع انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$: $u_n \geq 0$

3) ا) اثبت ان المتتالية (u_n) متناقصة و استنتج انه من اجل كل n من $\mathbb{N}$ فان : $u_n \leq 1$

ب) استنتج ان المتتالية (u_n) متقاربة و احسب نهايتها

117 **بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2020 - دورة سبتمبر، الموضوع الأول (04 نقاط)**

نعتبر المتتالية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = \dfrac{4u_n}{u_n + 2} \end{cases}$$

1) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n يكون : $1 \leq u_n < 2$

2) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n). هل هي متقاربة؟

3) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ: $v_n = 1 - \dfrac{2}{u_n}$

ا) برهن ان المتتالية (v_n) هندسية يطلب تعيين عبارة حدها العام v_n بدلالة n

ب) استنتج عبارة u_n بدلالة n ، ثم جد $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

ج) احسب المجموع S_n حيث : $S_n = \dfrac{1}{u_0} + \dfrac{1}{u_1} + \cdots + \dfrac{1}{u_n}$

4) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n يكون :

$$|u_{n+1}-2| \leq \frac{2}{3}|u_n-2|$$

ب) برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n يكون : $|u_n-2| \leq \left(\frac{2}{3}\right)^n$ ، ثم استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

118 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2020 - دورة سبتمبر، الموضوع الثاني (04 نقاط)

(u_n) المتتالية العددية المعرفة بحدها الاول $u_0 = e^{-1}$ ومن اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{eu_n - 1}{2}$ ، e هو اساس اللوغاريتم النيبيري

1) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n \leq \frac{1}{e-2}$

2) عين اتجاه تغير المتتالية (u_n)

3) (v_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي : $v_n = 2u_n + \frac{2}{2-e}$

ا) برهن ان (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول

ب) اكتب عبارة v_n بدلالة n ثم بين انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n = \frac{1}{e-2}\left[1-\left(\frac{e}{2}\right)^{n-1}\right]$

ج) احسب نهاية المتتالية (u_n) ماذا تستنتج.

4) نضع من اجل كل عدد طبيعي n غير معدوم :

$$S_n = v_0 + v_1 + v_2 + \cdots + v_n$$

ا) عبر عن S_n بدلالة n

ب) احسب المجموع $S'_n = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n$ بدلالة n

119 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2019 - دورة ماي، الموضوع الأول (04 نقاط)

نعتبر المتتالية (u_n) المعرفة من أجل كل عدد طبيعي n بـ : $u_0 = 2$ و $u_{n+1} = \frac{2}{3}u_n + \frac{1}{3}n + 1$

1) ا) برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي n :

$$u_n \leq n + 3$$

ب) ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n).

ج) استنتج أن المتتالية (u_n) محدودة من الاسفل. هل هي متقاربة؟ برر.

2) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة من أجل كل عدد طبيعي n بـ :

$$v_n = u_n - n$$

ا) برهن أن المتتالية (v_n) هندسية يطلب تعيين اساسها و حدها الاول.

ب) اكتب عبارة v_n بدلالة n ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n.

ج) احسب المجموع : $S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

3) نعتبر المتتالية (t_n) المعرفة بـ : $t_n = \ln(v_n)$

ا) برهن أن المتتالية (t_n) حسابية يطلب تعيين اساسها و حدها الاول.

ب) احسب المجموع : $S_n = t_0 + t_1 + \cdots + t_n$

120 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2019 - دورة ماي، الموضوع الثاني (04 نقاط)

f دالة عددية معرفة على $]-1;+\infty[$ كمايلي :

$$f(x) = x - \ln(x+2)$$

1) أدرس تغيرات الدالة f.

2) (u_n) متتالية معرفة كمايلي : $u_0 = 3$ و من أجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = f(u_n)$

ا) برهن بالتراجع على أنه من أجل كل عدد طبيعي n :

$$u_n \geq -1$$

ب) أدرس اتجاه تغير المتتالية (u_n).

ج) استنتج أن المتتالية (u_n) متقاربة و احسب نهايتها.

3) (v_n) متتالية معرفة كمايلي: $v_0 = 0$ و من أجل كل عدد طبيعي n :

$$v_n = \ln\left[(u_0+2)\times(u_1+2)\times\cdots(u_{n-1}+2)\right]$$

ا) أثبت أنه من أجل كل عدد طبيعي n : $v_n = 3 - u_n$

ب) استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty}[(u_0+2)\times(u_1+2)\times\cdots\times(u_{n-1}+2)]$

121 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2018 - دورة ماي، الموضوع الأول (04 نقاط)

1) (u_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$u_{n+1} = 3u_n - 2n + 3 \text{ و } u_0 = 0$$

ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n \geq n$

ب) استنتج $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

ج) بين ان المتتالية (u_n) متزايدة تماما

2) (v_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي : $v_n = u_n - n + 1$

ا) برهن ان المتتالية (v_n) هندسية ثم اكتب v_n و u_n بدلالة n

ب) احسب قيمة المجموع : $S_n = v_0^2 + v_1^2 + v_2^2 + \cdots + v_{n-1}^2$ بدلالة n.

ج) احسب قيمة المجموع :

$K_n = (u_0)^2 + (u_1 - 1)^2 + (u_2 - 2)^2 + \cdots + (u_{n-1} - n + 1)^2$

بدلالة n.

122 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2016 - دورة ماي، الموضوع الأول (04 نقاط)

(u_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ بـ :

$$n \in \mathbb{N} \begin{cases} u_0 = 6 \\ 3u_{n+1} = u_n + 1 \end{cases}$$

1) ا) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n > \frac{1}{2}$

ب) بين ان المتتالية (u_n) متناقصة تماما، ثم استنتج انها متقاربة.

ج) عين نهاية المتتالية (u_n)

2) لنعتبر المتتالية العددية (v_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ :

$$v_n = \ln\left(u_n - \frac{1}{2}\right)$$

ا) بين ان (v_n) متتالية حسابية، يطلب تحديد اساسها r وحدها الاول.

ب) عبر عن v_n بدلالة n ، ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n

ج) عين نهاية ثانية للمتتالية (u_n)

123 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2016 - دورة ماي، الموضوع الثاني (04 نقاط)

نعتبر (u_n) متتالية عددية معرفة بـ : $u_0 = 1$ و $u_1 = 2$

و من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n : $u_{n+1} = 2\alpha u_n + 3\alpha^2 u_{n-1}$ حيث α عدد حقيقي من المجموعة $]-1;1[- \{0\}$

نضع و من اجل كل عدد طبيعي n : $v_n = u_{n+1} - 3\alpha u_n$

1) اثبت ان (v_n) متتالية هندسية يطلب تحديد اساسها وحدها الاول بدلالة α.

2) هل المتتالية (v_n) متقاربة ؟

3) احسب بدلالة α و n المجموع : $S_n = v_0 + v_1 + \cdots + v_n$

4) عين قيمة العدد الحقيقي α علما ان $\lim\limits_{n \to +\infty} S_n = \frac{3}{4}$

- استنتج عندئذ (u_n) بدلالة n ثم بين ان (u_n) متقاربة.

5) في كل مايلي نضع $\alpha = -\frac{1}{3}$ و من اجل كل عدد طبيعي n :

$$\pi_n = v_0 \times v_1 \times \cdots v_n$$

ا) بين ان : $\pi_n = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{n^2 - n - 2}{2}}$

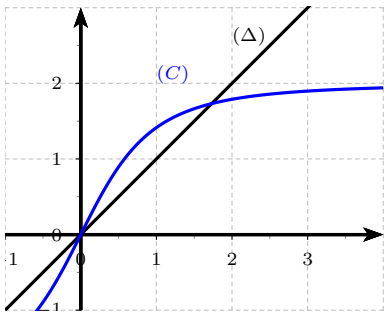
ب) عين اصغر عدد طبيعي n حتى يكون $\pi_n \leq 3^{-44}$

...

5 | شعبة رياضيات

124 **بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2023 - دورة ماي، الموضوع الأول (04 نقاط)**

المنحنى (C) في الشكل التالي هو التمثيل البياني لدالة f معرفة على المجال $[0;+\infty[$ بـ : $f(x) = \frac{2x}{\sqrt{1+x^2}}$ و (Δ) المستقيم ذو المعادلة $y = x$ في المستوي المنسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$



1) بقراءة بيانية شكل جدول تغيرات الدالة f

2) بين انه اذا كان $x \in \left[1;\sqrt{3}\right[$ فان $f(x) \in \left[1;\sqrt{3}\right[$

3) (u_n) متتالية عددية معرفة بـ : $u_0 = 1$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = f(u_n)$

ا) باستعمال المنحنى (C) و المستقيم (D) ذو المعادلة $y = x$

مثل الحدود u_0 ، u_1 و u_2 على محور الفواصل

ب) ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) و تقاربها

ج) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$1 \leq u_n \leq \sqrt{3}$

د) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1} - u_n = \frac{u_n(2-\sqrt{1+u_n^2})}{\sqrt{1+u_n^2}}$$

ثم استنتج اتجاه تغير المتتالية (u_n)

4) نضع من اجل كل عدد طبيعي n : $v_n = \frac{u_n^2}{3-u_n^2}$

ا) بين ان المتتالية (v_n) هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول

ب) اكتب عبارة v_n بدلالة n ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n

ج) احسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$. ماذا تستنتج؟

5) احسب بدلالة العدد الطبيعي n الجداء :

$$P_n = c_0 \times v_1 \times v_2 \times n$$

125 **بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2021 - دورة ماي، الموضوع الأول (04 نقاط)**

نعتبر v_1 و q عددان طبيعيان، (v_n) هي المتتالية الهندسية التي اساسها q و حدها الاول v_1

I) عين v_1 و q علما ان v_1 و q اوليان فيما بينهما و $2v_1^2 = v_4 - v_2$

II) نفرض ان : $v_1 = 3$ و $q = 2$

1) اكتب عبارة الحد العام v_n بدلالة n ، ثم عين كل الحدود المحصورة بين العددين : 2020 و 1441

2) نضع : $S_n = v_1^2 + v_2^2 + \cdots + v_n^2$ و $P_n = \ln(S_n)$

- احسب كلا من S_n و P_n بدلالة n ، ثم احسب : $\lim\limits_{n\to+\infty} S_n$ و $\lim\limits_{n\to+\infty} P_n$

3) نعتبر α و β عددان طبيعيان حيث : $v_\alpha < v_\beta$

ا) حلل العدد 2304 الى جداء عوامل اولية.

ب) عين كل الثنائية الطبيعية (α,β) بحيث يكون :

$$\begin{cases} v_\alpha \times v_\beta = 2304 \\ PGCD(\alpha,\beta) = 2 \end{cases}$$

ج) نسجل قيم الحدود الستة الاولى للمتتالية (v_n) على 6 بطاقات متماثلة و نخلطها جيدا ثم نسحب منها بصفة عشوائية بطاقتان في ان واحد.

- ماهو احتمال سحب بطاقتين تحملان حدين رقميهما اوليان فيما بينهما؟

126 **بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2021 - دورة ماي، الموضوع الثاني (04 نقاط)**

متتاليتا الاعداد الطبيعية (x_n) و (y_n) معرفتان على $\mathbb{N}$ كما يلي : $\begin{cases} x_0 = 3 \\ x_{n+1} = 2x_n - 1 \end{cases}$ و $\begin{cases} y_0 = 1 \\ y_{n+1} = 2y_n + 3 \end{cases}$

1) اثبت بالتراجع من اجل كل عدد طبيعي n ان :

$$x_n = 2^{n+1} + 1$$

2) ا) احسب $PGCD(x_2; x_3)$ و $PGCD(x_8; x_9)$

ب) هل x_n و x_{n+1} اوليان فيما بينهما من اجل كل عدد طبيعي n

3) ا) اثبت ان من اجل كل عدد طبيعي n ان : $2x_n - y_n = 5$

ب) اكتب y_n بدلالة n

ج) ادرس حسب قيم العدد الطبيعي n بواقي قسمة 2^n على 5

4) نضع $d_n = PGCD(x_n; y_n)$

ا) ما هي القيم الممكنة لـ d_n

ب) عين مجموعة قيم n التي يكون من اجلها x_n و y_n اوليين فيما بينهما

127 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2020 - دورة سبتمبر، الموضوع الأول (04 نقاط)

لتكن المتتالية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ المعرفة كمايلي :

$$\begin{cases} u_0 = 2 \\ u_{n+1} = \sqrt{3u_n + 4} \end{cases}$$

1) ا) بين انه من احل كل عدد طبيعي n : $2 \leq u_n \leq 4$

ب) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1}^2 - u_n^2 = -(u_n + 1)(u_n - 4)$$

ج) استنتج ان المتتالية (u_n) متزايدة.

2) ا) بين انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$4 - u_{n+1} = \frac{3(4 - u_n)}{4 + \sqrt{3u_n + 4}}$$

ب) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$4 - u_{n+1} = \frac{1}{2}(4 - u_n)$$

ج) استنتج انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$0 \leq 4 - u_n \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

د) اوجد عندئذ نهاية المتتالية (u_n)

128 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2020 - دورة سبتمبر، الموضوع الثاني (04 نقاط)

(u_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي :

$$u_n = 2u_{n-1} + 3u_{n-2} \text{ و } u_1 = 2 \text{ ، } u_0 = 1$$

1) نعتبر (v_n) متتالية معرفة على $\mathbb{N}^*$ بما يلي :

$v_n = \alpha u_n + \beta u_{n-1}$ حيث α و β عددان حقيقيان غير معدومين

ا) احسب u_2 و u_3

ب) احسب v_1 ، v_2 و v_3 بدلالة α و β

ج) بين انه اذا كانت v_1 و v_2 و v_3 ثلاثة حدود متتابعة من متتالية هندسية فان : $3\alpha^2 - 2\alpha\beta - \beta^2 = 0$

2) نضع : $\beta = \alpha$

ا) برهن ان (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين اساسها وحدها الاول.

ب) استنتج انه من اجل كل عدد n من $\mathbb{N}^*$: $u_n + u_{n-1} = 3^n$

129 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2018 - دورة ماي، الموضوع الأول (04 نقاط)

1) (u_n) متتالية حسابية حدها الاول $u_0 = 5$ واساسها 4

ا) اكتب الحد العام u_n بدلالة n

ب) احسب قيمة المجموع : $S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$ بدلالة n.

ج) اذا كان مجموع خمسة حدود متعاقبة من (u_n) هو 2025 فما هو الحد الاول من هذه الحدود

2) (v_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ كمايلي:

$$v_n = (2n + 1) \times 2^{(4n+5)}$$

ا) عين تبعا لقيم العدد الطبيعي n بواقي القسمة الاقليدية للعدد 2^n على 7

ب) عين قيم العدد الطبيعي n بحيث يكون باقي قسمة v_n على 7 هو 3

ج) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n :

$$1 \times 3 \times 5 \cdots \times (2n + 1) = \frac{(2n + 1)!}{2^n \times n!}$$

د) استنتج قيمة الجداء $P_n = v_0 \times v_1 \times \cdots \times v_n$ بدلالة n

130 بكالوريا تجريبية لمدارس أشبال الأمة - 2016 - دورة ماي، الموضوع الأول (04 نقاط)

a و b عددان حقيقيان حيث $0 < a < b$. (u_n) و (v_n) متتاليتان معرفتان بـ $u_0 = a$ و $v_0 = b$ و من اجل كل عدد طبيعي n

$$u_{n+1} = \sqrt{u_n v_n} \text{ و } v_{n+1} = \frac{u_n + v_n}{2}$$

1) اثبت من اجل كل عدد طبيعي n ان $0 \leq u_n \leq v_n$

2) بين من اجل كل عدد طبيعي n ان

$$v_{n+1} - u_{n+1} \leq \frac{1}{2}(v_n - u_n)$$

(يمكن استعمال النتيجة $\frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \leq 1$. حيث $x > 0$ و $y > 0$)

3) استنتج ان $v_n - u_n \leq \frac{1}{2^n}(b - a)$ من اجل كل عدد طبيعي n.

4) اثبت ان المتتاليتين (u_n) و (v_n) متجاورتان .

5) فيما يلي نضع $a = 2$ و $b = 5$.
بواسطة الة حاسبة احسب u_3 ثم استنتج قيمة مقربة بالنقصان الى 10^{-3} للنهاية المشتركة للمتتاليتين