السنة الثالثة رياضيات 2021_2020

سلسلة تمارين المتتاليات

التمرين1: ينسب المستوي إلى معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$، و لتكن (u_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}$ كما يلي:

$u_0=5$ و $u_{n+1}=\frac{1}{2}u_n-2$.

1- نعتبر المستقيمين (D) و (D') المعرفين بمعادلتيهما : $y=x$

و $y=\frac{1}{2}x-2$ على الترتيب.

أ) مثل بيانيا (D) و (D') ثم مثل على محور الفواصل الحدود الخمسة الأولى للمتتالية (u_n) (دون حسابها).

ب) ما هو تخمينك حول إتجاه تغير المتتالية (u_n) و تقاربها؟

ت) عين α فاصلة نقطة تقاطع (D) و (D').

ث) من أجل قيمة α المحصل عليها في السؤال السابق نضع:

$v_n=u_n-\alpha$

- أثبت أن (v_n) هندسية يطلب تعيين أساسها و حدها الأول v_0.
- عبر عن v_n بدلالة n ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n.
- أدرس تقارب (v_n)، واستنتج تقارب المتتالية (u_n).
- استنتج إتجاه تغير المتتالية (u_n)، و تأكد من التخمين الذي وضعته سابقا.

2- أحسب المجموعين :

$S_1=v_0+v_1+v_2+\ldots+v_n$

$S_2=u_0+u_1+u_2+\ldots+u_n$

التمرين 2: نعتبر المتتالية لتكن المتتالية (u_n) المعرفة بـ :

$u_0=\frac{1}{2}$ ومن أجل كل $n\in\mathbb{N}$ $u_{n+1}=\frac{2u_n+1}{u_n+2}$

1) أ- بين بالتراجع أن من اجل كل $n\in\mathbb{N}$: $0\prec u_n\prec 1$

ب – أدرس رتابة المتتالية (u_n) ثم استنتج تقاربها .

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

أ- بين أن (v_n) متتالية هندسية

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

التمرين 3: (U_n) متتالية عددية معرفة على ¥ كمايلي :

$U_0=4$ و $U_{n+1}=\frac{9U_n-49}{U_n-5}$

1) برهن بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n : $U_n\neq 7$

2) لتكن المتتالية (V_n) المعرفة على ¥ كمايلي : $V_n=\frac{1}{U_n-7}$

3) برهن أن (V_n) حسابية يطلب تعيين أساسها وحدها الأول

4) عبر عن V_n و U_n بدلالة n

5) أحسب بدلالة n المجموع : $S_n=V_0+V_1+....+V_n$

ثم استنتج بدلالة n المجموع :

$H_n=V_0U_0+V_1U_1+....+V_nU_n$

التمرين 4:

1) (u_n) متتالية حسابية متناقصة معرفة على بحدها الاول u_0 و أساسها r

أ- عين u_0 و r علما ان:

$$\begin{cases}u_1+u_2+u_3=24.....(1)\\u_1^2+u_2^2+u_3^2=210.....(2)\end{cases}$$

ب- أكتب u_n بدلالة n ثم أحسب المجموع

$S'_n=u_0+u_1+.....+u_n$

2) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة بـ: $v_n=e^{14-3n}$ e حيث

أساس اللوغاريتم النيبري

أ- بين أن (v_n) متتالية هندسية يطلب تعيين أساسها q و حدها الاول v_0 ثم احسب $\lim\limits_{n\to+\infty}v_n$ و ماذا تستنتج ؟

ب- أحسب بدلالة n المجموع $S_n=v_0+v_1+.....+v_n$ ثم الجداء $P_n=v_0\times v_1\times.....\times v_n$

ج - أحسب u_{2011} ثم $\lim\limits_{n\to+\infty}S_n$ و $\lim\limits_{n\to+\infty}P_n$

التمرين 05: (u_n) متتاليةهندسية حدودها موجبة معرفة على IN^* حيث :

$$\begin{cases}\ln u_3+\ln u_7=2\ln 2+8\\\ln u_2-\ln u_6=-4\end{cases}$$

1/ عين الحد الأول وألأساس لهده المتتالية وأحسب u_n بدلالة n

2/ نضع : $S_n=u_0+u_1+\cdots\cdots u_n$ ، أحسب S_n بدلالة **n** ، عين $\lim\limits_{n\to+\infty}S_n$

3/ نضع : $v_n=\ln u_n+\ln u_{n+1}$ ، برهن أن (v_n) متتالية حسابية يطلب تعيين حدها ألأول وألأساس

التمرين 06 : (u_n) متتالية عددية معرفة كمايلي :

$u_0=e^3-1$ ومهما يكن العدد الطبيعي n :

$e^3u_{n+1}=1-e^3+u_n$

1/أحسب : $u_3\ ,u_2\ ,u_1$

2/أثبت أنه مهما يكن العدد الطبيعي n : $1+u_n>0$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

3/ بين أن المتتالية (u_n) متناقصة تماما

4/ (v_n) متتالية عددية معرفة بـ $v_n = 2(1+u_n)$

أ) بين أن المتتالية (v_n) هند سية يطلب تعيين أساسها ، أكتب v_n بدلالة n

ب)نضع : $S_n = v_0 + v_1 + v_2 \cdots\cdots v_n$ ، عين $\lim\limits_{n\to+\infty} S_n$

التمرين 07: (u_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}^*$ بـ

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

1/ - أ) برهن أنه من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم

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

ب) برهن أنه من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم فإن :

$0 < u_n < 1$

ج) أدرس إتجاه تغير االمتتالية (u_n)

2/ نضع : $x_n = u_1 \times u_2 \times \cdots\cdots u_n$

أ- أثبت بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي n غير معدوم : $x_n = \frac{n+2}{2(n+1)}$ ، ب- احسب: $\lim x_n$

3/ نضع : $v_n = \ln(x_n)$

أ- تحقق أن المتتالية (v_n) معرفة على $\mathbb{N}^*$ ،

ب- أثبت أن المتتالية (v_n) متزايدة على $\mathbb{N}^*$

ج- أثبت أن المتتالية (v_n) محدودة

د- عين نهاية المتتالية (v_n) لما يؤول n إلى $+\infty$

3/ نضع : $y_n = v_1 + v_2 + v_3 + \cdots\cdots v_n$

أ- أكتب y_n بدلالة x_n

ب- عين نهاية المتتالية (y_n) لما يؤول n إلى $+\infty$

التمرين 08: (u_n) متتالية عددية معرفة على IN بالـشـكل :

$u_0 = \frac{1}{4}$ ، $u_1 = \frac{1}{2}$ و $4u_{n+2} = 7u_{n+1} - 3u_n$

1/ أحسب : u_2 و u_3

2 / نضع من أجل كل عدد طبيعي n : $v_n = u_{n+1} - u_n$

أ) أثبت أنه من أجل كل عدد طبيعي n : $0 \le v_n \le \frac{1}{4}$

ب) بين أن (v_n) متناقصة ، مادا تستنتج

ج) برهن أن (v_n) متتالية هندسية ،عين أساسها وحدها ألأول ثم عبر عن v_n بدلالة n

د/أحسب : $S_n = v_0 + v_1 + v_2 \cdots\cdots v_{n-1}$ وإستنتج عـبـارة u_n بدلالة n

التمرين 09: نعتبر المتتالية $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ المعرفة على $\mathbb{N}$ كما يلي :

$$\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = \frac{1}{3}u_n + n - 2 \end{cases}$$

1) أحسب $u_1 ; u_2 ; u_3$

2) أ- أثبت أنه من أجل كل عدد طبيعي $n \ge 4$: $u_n \ge 0$

أ- إستنتج أنه من أجل كل عدد طبيعي $n \ge 5$: $u_n \ge n-3$

ج)إستنتج نهاية المتتالية (u_n)

3) نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ كما يلي :

$$v_n = -2u_n + 3n - \frac{21}{2}$$

أ- بين أن $(v_n)_{n\in\mathbb{N}}$ هندسية يطلب تعيين أساسها و حدها الأول

ب-إستنتج أن من أجل كل عدد طبيعي n :

$$u_n = \frac{25}{4}\left(\frac{1}{3}\right)^n + \frac{3}{2}n - \frac{21}{4}$$

ج- أحسب بدلالة n المجموع : $s_n = u_o + u_1 + \ldots + u_n$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين10 : (u_n) متتالية عددية معرفة بحدها الأول

$u_0 = 1 - \frac{1}{e}$ و من أجل كل عدد طبيعي n :

$$u_{n+1} = 1 - \sqrt{1-u_n}$$

1. برهن أنه من أجل كل عدد طبيعي n : $0 \prec u_n \prec 1$.
2. ادرس اتجاه تغير المتتالية (u_n).
3. أثبت أنّ (u_n)متقاربة .
4. لتكن (v_n) متتالية عددية معرفة من أجل كل عدد طبيعي n كما يلي : $v_n = \ln(1-u_n)$

- بين أن (v_n) متتالية هندسية أساسها $\frac{1}{2}$.
- عبر عن v_n بدلالة n ثم استنتج u_n بدلالة n .
- أحسب الجداء π_n حيث:

$$\pi_n = (1-u_0)\times(1-u_1)\times\cdots\times(1-u_n)$$

.

التمرين11 : نعتبر المتتالية (u_n)المعرفة بما يلي :

$$\begin{cases} u_0 = \frac{1}{2};\ u_1 = 1 \\ \frac{1}{u_{n+2}} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{u_{n+1}} + \frac{1}{u_n}\right) : n \in \mathbb{N} \end{cases}$$

1. بيّن أنّه من أجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1} = \frac{2u_n}{-1+4u_n}$
2. نعتبر (v_n) متتالية معرفة بـ $v_n = \frac{1}{u_n} - \frac{4}{3}$ لكل n من $\mathbb{N}$

أ) بين أن (v_n) هندسية يطلب تعيين أساسها و حدها الأول .

ب) أحسب v_n ثم u_n بدلالة n . ثم أحسب $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n$

التمرين12 : (u_n) متتالية عددية معرفة بحدها الأول $u_0=1$

و من أجل كل عدد طبيعي n : $u_{n+1}=\sqrt{4u_n}$

1.برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي n : $u_n \succ 0$

2.لتكن (v_n) متتالية عددية معرفة من أجل كل عدد طبيعي n

كما يلي : $v_n=\ln\left(\frac{u_n}{4}\right)$

- بين أن (v_n) متتالية هندسية أساسها $\frac{1}{2}$.
- عبر عن v_n بدلالة n ثم استنتج u_n بدلالة n .
- أحسب المجموع S حيث: $S=v_0+v_1+\cdots+v_n$.
- أحسب الجداء π_n حيث: $\pi_n=u_0\times u_1\times\cdots\times u_n$.

التمرين 13: نعتبر f دالة معرفة على $]-2;+\infty[$ بالعبارة :

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

1. أثبت أن: $f(x)=2-\frac{1}{x+2}$ من أجل كل x من $]-2;+\infty[$.
2. أثبت أن : f متزايدة تماما على $]-2;+\infty[$ ثم بين أنه من أجل كل عدد حقيقي $x\le\sqrt{3}$ فإن $f(x)\le\sqrt{3}$.
3. (u_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ $u_0=-1$ و $u_{n+1}=f(u_n)$
   - برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي n غير معدوم , $u_n\ge 0$.
   - برهن أن (u_n) محدودة من الأعلى بالعدد $\sqrt{3}$.
   - أدرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) , ثم استنتج أنها متقاربة
4. نعتبر (v_n) متتالية معرفة على $\mathbb{N}$ بـ $v_n=\frac{u_n-\sqrt{3}}{u_n+\sqrt{3}}$

- برهن أن (v_n) هندسية يطلب تعيين أساسها و حدها الأول .
- اكتب عبارة الحد العام v_n بدلالة n ثم استنتج عبارة u_n
- أحسب $\lim\limits_{x\to+\infty} v_n$ ثم $\lim\limits_{x\to+\infty} u_n$

التمرين 14 : (u_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}$ كما يلي :

$$u_0=1 \quad \text{و} \quad u_{n+1}=\frac{2}{3}u_n+\frac{4}{3}$$

I . أرسم في معلم متعامد و متجانس $(o;\vec{i};\vec{j})$ المنحنى (c_f) الممثل للدالة f المعرفة على $]-2;+\infty[$ حيث:

$$f(x)=\frac{2}{3}x+\frac{4}{3}$$ و المستقيم (Δ) ذو المعادلة $y=x$

II . باستعمال الرسم السابق و دون حساب الحدود مثل على محور الفواصل الحدود $u_0\ ;u_1\ ;u_2$.

أ. ضع تخمينا حول اتجاه تغير المتتالية (u_n) و تقاربها .

ب. برهن بالتراجع أنه من أجل كل n من $\mathbb{N}$:

$$1\le u_n \prec 4$$

جـ. أدرس اتجاه تغير المتتالية (u_n) .

III . نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بالعلاقة :

$v_n=u_n+\alpha$ حيث α عدد حقيقي غير معدوم .

1. عين قيمة α حتى تكون (v_n) متتالية هندسية أساسها q و حدها الأول v_0 .
2. نضع $\alpha=-4$

أ . اكتب عبارة الحد العام v_n بدلالة n ثم استنتج عبارة u_n بدلالة n .

ب . أحسب بدلالة n المجموع :

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

التمرين 15 : (U_n) متتالية هندسية متزايدة تماما حدها الأول U_1 وأساسها q حيث :

$$\begin{cases}U_1+2U_2+U_3=32\\U_1\times U_2\times U_3=216\end{cases}$$

1) أ- أحسب U_2 و q لهذه المتتالية و استنتج الحد الأول U_1

ب- أكتب عبارة الحد العام U_n بدلالة n

ج- أحسب بدلالة n المجموع : $S_n=U_1+U_2+....+U_n$

ثم عين العدد الطبيعي n بحيث يكون $S_n=728$

2) (V_n) متتاليةعددية معرفةعلى $\mathbb{N}^*$ كمايلي:

$$V_1=2 \quad \text{و} \quad V_{n+1}=\frac{3}{2}V_n+U_n$$

أ) أحسب V_2 و V_3

ب) نضع من اجل كل n غيرمعدوم: $W_n=\frac{V_n}{U_n}-\frac{2}{3}$

- بين أن (W_n) متتالية هندسية أساسها $\frac{1}{2}$
- أكتب W_n بدلالة بدلالة n ثم إستنتج V_n بدلالة n
- أحسب المجموع $S_n=w_1+\cdots+w_n$ بدلالة n .

التمرين 16 : لتكن المتتالية (u_n) المعرفة على $\mathbb{N}^*$ بـ :

$$\begin{cases}u_1=\frac{1}{2}\\u_{n+1}=\frac{n+1}{2n}u_n\end{cases}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

1) أحسب الحدود u_2, u_3, u_4 .

2) أ) أثبت أنه من أجل عدد طبيعي غير معدوم n : $u_n > 0$

ب) أثبت أن (u_n) متناقصة.

ج) إستنتج سلوك المتتالية (u_n) .

3) نضع من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n : $v_n = \frac{u_n}{n}$

أ) أثبت أن (v_n) هندسية ، عين أساسها وحدها الأول v_1 .

ب) إستنتج أنه من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n :

$u_n = \frac{n}{2^n}$.

التمرين 17 :

i. لتكن المتتالية (u_n) المعرفة بحدها الأول $u_0 = 1$ و بالعلاقة: $u_{n+1} = -2u_n + 3$

- أثبت أن المتتالية (u_n) ثابتة
- أحسب بدلالة n ، المجموع $S = u_0 + u_1 + \ldots\ldots + u_n$.

ii. نفرض $u_0 = 3$ ' و نعتبر المتتالية (v_n) المعرفة من أجل كل عدد طبيعي n بالعلاقة : $v_n = u_n - 1$

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

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

3) أحسب، بدلالة n ، المجموعين

$S = v_0 + v_1 + \ldots\ldots + v_n$ و

$S' = u_0 + u_1 + \ldots\ldots + u_n$.

التمرين 18 :

لتكن المتتالية (U_n) المعرفة من أجل كل عدد طبيعي n بـ : $\begin{cases} U_0 = 2 \\ U_{n+1} = 4U_n - 5 \end{cases}$.

1. أحسب الحدين U_1 ، U_2.
2. نعتبر المتتالية (V_n) المعرفة على $\mathbb{N}$ بـ : $V_n = 3U_n + \beta$ حيث : β عدد حقيقي .
- عين قيمة β بحيث تكون المتتالية (V_n) متتالية هندسية .
- أكتب V_n بدلالة n ، ثم عبر عن U_n بدلالة n
- أحسب المجموع S حيث: $S_n = V_0 + V_1 + V_2 + \ldots\ldots + V_n$.
- أحسب الجداءات التالية : $P_n = V_0 \times V_1 \times V_2 \times \ldots\ldots \times V_n$

التمرين 19:

لتكن المتتالية $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ المعرفة بحدها الأول $u_0 = 1$ و بالعلاقة : $u_{n+1} = u_n - \ln(u_n^2 + 1)$.

1- لتكن f دالة معرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $f(x) = x - \ln(x^2+1)$.

a) حل في $\mathbb{R}$ المعادلة $f(x) = x$.

b) أدرس إتجاه تغير الدالة f على المجال $[0;1]$.

إستنتج أنه إذا كان $x \in [0;1]$ فإن $f(x) \in [0;1]$.

2- برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي n $u_n \in [0;1]$.

3- أدرس إتجاه تغير المتتالية (u_n).

4- أثبت أن المتتالية (u_n) متقاربة . عين نهاية المتتالية (u_n).

التمرين 20:

نعتبر الدالة f المعرفة على $I =]0;+\infty[$ بـ: $f(x) = -x + 1 + \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$.

وليكن (C_f) تمثيلها البياني في معلم متعامد $(O;\vec{i};\vec{j})$ ،

الجزء الأول : g هي الدالة المعرفة على المجال $]0;+\infty[$ بـ:

$g(x) = -\left[2\left(x\sqrt{x} - 1\right) + \ln x\right]$

1. أحسب $g(1)$ ثم استنتج إشارة $g(x)$ في الحالتين $0 < x < 1$ و $x > 1$.

2. أحسب نهايتي الدالة f عند 0 ، $+\infty$ ، ثم استنتج المستقيمين المقاربين للمنحني (C_f) .

3. أحسب $f'(x)$ واستنتج أن إشارتها من نفس إشارة الدالة g

4. إستنتج اتجاه تغيرات الدالة f وشكل جدول تغيراتها .

5. أرسم (C_f) والمستقيمين المقاربين

الجزء الثاني :

(u_n) متتالية معرفة بحدها الأول u_0 حيث : $u_0 \in [1;2]$ ، ومن أجل كل عدد طبيعي n لدينا : $u_{n+1} = \frac{\ln u_n}{\sqrt{u_n}} + 1$

1. برهن أنه من أجل كل عدد حقيقي x من المجال $[1;2]$ لدينا : $0 \le \frac{\ln x}{\sqrt{x}} \le 1$

2. برهن بالتراجع أن من أجل كل عدد طبيعي n لدينا $u_n \in [1;2]$

3. بملاحظة أن من أجل كل عدد طبيعي n لدينا : $u_{n+1} = f(u_n) + u_n$ ، عين اتجاه تغير المتتالية (u_n).

4. برهن أن المتتالية (u_n) متقاربة

✓ نسمي العدد l نهايتها ' أحسب بدقة قيمة l .

التمرين21:

نعتبر المتتالية العددية $(u_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ المعرفة كما يلي :

$$\begin{cases} u_1 = -1 \\ u_{n+1} = \frac{n}{2(n+1)}u_n + \frac{3(n+2)}{2(n+1)} \end{cases}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

1/ برهن أن (u_n) محدودة من الأعلى بالعدد 3

2/ ادرس رتابة المتتالية (u_n) . استنتج أن (u_n) متقاربة احسب نهايتها

3/ نضـع من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n ، $v_n = n(3-u_n)$

أ) برهن ان المتتالية (v_n) هندسية

ب) عبر عن v_n ثم u_n بدلالة n .

جـ) جد نهاية المتتالية u_n من جديد

4/ احسب المجموعين : $S_1 = v_1 + v_2 + \ldots\ldots + v_n$ و $S_2 = v_1^2 + v_2^2 + \ldots\ldots + v_n^2$

الأستـاذة : بـن صافـيـة

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM