تمارين الدوال الأسية في البكالوريا

شعبة : علوم تجريبية

التمرين [1] [باك 2008][م1]

I) نعتبر الدالة العددية f للمتغير الحقيقي x المعرفة على المجال $]-2;+\infty[$ كما يلي : $f(x)=(ax+b)e^{-x}+1$.

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$ وحدة الطول $1\,cm$.

عيّن قيمتي a و b بحيث تكون النقطة $A(-1;1)$ تنتمي إلى (C_f) و معامل توجيه المماس عند A يساوي $(-e)$.

II) نعتبر الدالة العددية g للمتغيّر الحقيقي x المعرفة على المجال $]-2;+\infty[$ كما يلي : $g(x)=(-x-1)e^{-x}+1$.

(C_g) تمثيلها البياني في نفس المعلم السابق .

1) بيّن أن $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)=1$ و فسر النتيجة بيانيا. (نذكر أن $\lim\limits_{u\to-\infty} ue^{u}=0$)

2) أدرس تغيّرات الدالة g ، ثم أنشئ جدول تغيّراتها .

3) بيّن أن المنحنى (C_g) يقبل نقطة إنعطاف I يطلب تعيين إحداثييها .

4) أكتب معادلة المماس للمنحنى (C_g) عند النقطة I.

5) أرسم (C_g) .

III) لتكن k الدالة المعرفة على المجال $]-2;+\infty[$ كما يأتي : $k(x)=g(x^2)$.

باستعمال مشتقة دالة مركبة ، عيّن اتجاه تغيّر الدالة k ثم شكل جدول تغيراتها .

التمرين [2] [باك 2010][م2]

نعتبر الدالة العددية f المعرفة على $\mathbb{R}^*$ كما يلي : $f(x)=x-\dfrac{1}{e^x-1}$.

نرمز بـ (C_f) لتمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أ- أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$.

ب- أحسب $\lim\limits_{\substack{x\to0\\>}} f(x)$ و $\lim\limits_{\substack{x\to0\\<}} f(x)$ و فسر هندسيا النتيجة.

2) أدرس إتجاه تغيّر الدالة f على كل مجال من مجالي تعريفها ثم شكل جدول تغيّراتها .

3) أ- بيّن أن المنحنى (C_f) يقبل مستقيمين مقاربين مائلين (Δ) و (Δ') معادلتيهما على الترتيب : $y=x$ و $y=x+1$.

ب- أدرس وضعية (C_f) بالنسبة إلى كل من (Δ) و (Δ').

4) أثبت أن النقطة $\omega\left(0;\dfrac{1}{2}\right)$ هي مركز تناظر للمنحنى (C_f) .

5) أ- بيّن أن المعادلة $f(x)=0$ تقبل حلين α و β حيث : $\ln 2<\alpha<1$ و $-1.4<\beta<-1.3$.

ب- هل توجد مماسات لـ (C_f) توازي المستقيم (Δ) ؟

جـ- أرسم (Δ) ، (Δ') ثم المنحنى (C_f) .

د - ناقش بيانيا حسب قيم الوسيط m عدد و إشارة حلول المعادلة : $(m-1)e^{-x}=m$.

التمرين [3] [باك 2011] [م2]

نعتبر الدالة العددية f المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $f(x)=e^{x}-ex-1$.

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أ ـ أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$.

بـ ـ أحسب $f'(x)$ ثم أدرس إشارتها.

جـ ـ شكّل جدول تغيّرات الدالة f .

2) أ ـ بيّن أن المستقيم (Δ) ذي المعادلة $y=-ex-1$ مقارب مائل للمنحنى (C_f) عند $-\infty$.

بـ ـ أكتب معادلة للمستقيم (T) مماس المنحنى (C_f) عند النقطة ذات الفاصلة 0 .

جـ ـ بيّن أن المعادلة $f(x)=0$ ، تقبل في المجال $]1.75;1.76[$ حلا وحيدا α .

د ـ أرسم المستقيمين (Δ) و (T) ثم المنحنى (C_f) على المجال $]-\infty;2]$.

التمرين [4] [باك 2012] [م2]

I) لتكن g الدالة العددية المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $g(x)=1-xe^{x}$.

1) أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} g(x)$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)$.

2) أدرس اتجاه تغيّر الدالة g ثم شكّل جدول تغيّراتها .

3) أ ـ بيّن أن المعادلة $g(x)=0$ ، تقبل في حلا وحيدا α على المجال $]-1;+\infty[$

بـ ـ تحقق أن $0.5<\alpha<0.6$ ، ثم استنتج إشارة $g(x)$ على $\mathbb{R}$.

II) نعتبر الدالة f المعرفة على المجال $]-\infty;2]$ كما يلي : $f(x)=(x-1)e^{x}-x-1$.

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$.

2) لتكن f' مشتقة الدالة f . بيّن أنه من أجل كل عدد حقيقي x من $]-\infty;2]$ فإن : $f'(x)=-g(x)$ ، استنتج إشارة $f'(x)$ على المجال $]-\infty;2]$ ، ثم شكّل جدول تغيرات الدالة f .

3) بيّن أن $f(\alpha)=-\left(\dfrac{\alpha^{2}+1}{\alpha}\right)$ ، ثم استنتج حصرا للعدد $f(\alpha)$ (تدور النتائج إلى 10^{-2})

4) أ ـ بيّن أن المستقيم (Δ) ذا المعادلة $y=-x-1$ هو مستقيم مقارب مائل للمنحنى (C_f) عند $-\infty$.

بـ ـ أدرس وضعية (C_f) بالنسبة إلى (Δ) .

5) أ ـ بيّن أن المعادلة $f(x)=0$ تقبل حلين x_1 و x_2 حيث $-1.6<x_1<-1.5$ و $1.5<x_2<1.6$.

بـ ـ أنشئ (Δ) و (C_f) .

6) لتكن h الدالة المعرفة على $\mathbb{R}$ كما يلي : $h(x)=(ax+b)e^{x}$.

عيّن العددين الحقيقين a و b بحيث تكون : $h'(x)=xe^{x}$.

التمرين [5] [باك 2013][م1]

x	$f(x)$
0,20	0,037
0,21	0,016
0,22	-0,005
0,23	-0,026
0,24	-0,048
0,25	-0,070

I) f الدالة المعرّفة على المجال $]-\infty;1[$ بـ : $f(x)=\frac{x}{x-1}+e^{\frac{1}{x-1}}$.

و (C) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ و $\lim\limits_{\substack{x\to 1\\ <}} f(x)$ ، ثمّ استنتج المستقيمين المقاربين للمنحنى (C).

2) أحسب $f'(x)$. بيّن أن الدالة f متناقصة تماما على المجال $]-\infty;1[$ ، ثمّ شكّل جدول تغيّراتها.

3) بيّن أن المعادلة $f(x)=0$ تقبل في $]-\infty;1[$ حلا وحيدا α . باستعمال جدول القيم أعلاه جد حصرا للعدد α .

4) أرسم المستقيمين المقاربين و المنحنى (C) ، ثمّ أرسم المنحنى (C') الممثل للدالة $|f|$.

5) عيّن بيانيا مجموعة قيم الأعداد الحقيقية m التي من أجلها يكون للمعادلة $|f(x)|=m$ حلان مختلفان في الإشارة.

II) g الدالة المعرّفة على المجال $]-\infty;1[$ بـ : $g(x)=f(2x-1)$. (عبارة $g(x)$ غير مطلوبة)

1) أدرس تغيرات الدالة g على $]-\infty;1[$ ، ثمّ شكّل جدول تغيّراتها.

2) أ- تحقق أن $g\left(\frac{\alpha+1}{2}\right)=0$ ، ثمّ بيّن أن: $g'\left(\frac{\alpha+1}{2}\right)=2f'(\alpha)$.

ب- إستنتج معادلة (T) المماس لمنحنى الدالة g في النقطة ذات الفاصلة $\frac{\alpha+1}{2}$.

جـ- تحقق من أن : $y=\frac{2}{(\alpha-1)^3}x-\frac{\alpha+1}{(\alpha-1)^3}$ ، معادلة للمستقيم (T) .

التمرين [6] [باك 2015][م2]

I) g الدالة العددية المعرّفة على $\mathbb{R}$ بـ : $g(x)=1-2x-e^{2x-2}$.

1) أدرس إتجاه تغيّر الدالة g على $\mathbb{R}$.

2) بيّن أن المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α في $\mathbb{R}$ ، ثمّ تحقق أن: $0.36<\alpha<0.37$.

3) إستنتج إشارة $g(x)$ على $\mathbb{R}$.

II) f الدالة العددية المعرفة على $\mathbb{R}$ كما يلي : $f(x)=xe^{2x+2}-x+1$.

و (C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أ- بيّن أنه من أجل كل عدد حقيقي x ، $f'(x)=e^{2x+2}g(-x)$.

ب- إستنتج أن الدالة f متناقصة تماما على المجال $]-\infty;-\alpha]$ و متزايدة تماما على $[-\alpha;+\infty[$.

2) أحسب نهاية f عند $+\infty$ و عند $-\infty$ ، ثمّ شكل جدول تغيّرات الدالة f .

3) أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty}[f(x)+x-1]$ ، ثمّ فسّر النتيجة بيانيا.

4) أدرس وضعية المنحنى (C_f) بالنسبة إلى المستقيم (Δ) الذي معادلته $y=-x+1$.

5) أنشئ (Δ) و (C_f) على المجال $\left]-\infty;\frac{1}{2}\right]$ ، (نأخذ $f(-\alpha)\approx 0,1$) .

6) تحقق أنه من أجل كل عدد حقيقي x ، $2f(x)+f'(x)-f''(x)=1-2x-3e^{2x+2}$.

التمرين [7] [باك 2016] [الدورة الأولى] [م2]

I) لتكن g الدالة العددية المعرّفة على $\mathbb{R}$ بـ: $g(x)=1+(x^2+x-1)e^{-x}$.

1) أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} g(x)$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)$.

2) أدرس إتجاه تغيّر الدالة g، ثم شكّل جدول تغيّراتها.

3) أ- بيّن أن للمعادلة $g(x)=0$ حلين في $\mathbb{R}$، أحدهما معدوم و الآخر α حيث: $-1.52<\alpha<-1.51$.

بـ- استنتج إشارة $g(x)$ على $\mathbb{R}$.

II) نعتبر الدالة f المعرفة على $\mathbb{R}$ كما يلي: $f(x)=-x+(x^2+3x+2)e^{-x}$.

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد والمتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أ- أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$.

بـ- بيّن أنه من أجل كل عدد حقيقي x فإن: $f'(x)=-g(x)$.

جـ- شكّل جدول تغيرات الدالة f على $\mathbb{R}$. (نأخذ $f(\alpha)\approx 0.38$)

د- عيّن دون حساب: $\lim\limits_{h\to0}\dfrac{f(\alpha+h)-f(\alpha)}{h}$، ثم فسّر النتيجة هندسيا.

2) أ- بيّن أن المستقيم (Δ) ذا المعادلة $y=-x$ مقارب مائل للمنحنى (C_f) عند $+\infty$.

بـ- أدرس وضعية المنحنى (C_f) بالنسبة للمستقيم (Δ).

جـ- بيّن أن المنحنى (C_f) يقبل نقطتي إنعطاف يطلب تعيين إحداثييهما.

د- أرسم (Δ) و (C_f) على المجال $[-2;+\infty[$.

هـ- ناقش بيانيا و حسب قيم الوسيط m عدد و إشارة حلول المعادلة: $(m-x)e^x+(x^2+3x+2)=0$ على المجال $[-2;+\infty[$

التمرين [8] [باك 2016] [الدورة الثانية] [م2]

I) g الدالة العددية المعرّفة على $\mathbb{R}$ بـ: $g(x)=2e^x-x^2-x$.

1) أ- أحسب $g'(x)$ من أجل كل x من $\mathbb{R}$، ثم أدرس إتجاه تغير الدالة g'. (حيث g' هي مشتقة الدالة g)

بـ- بيّن أنه، من أجل كل x من $\mathbb{R}$، $g'(x)>0$.

جـ- أحسب نهايتي الدالة g عند كل من $+\infty$ و $-\infty$، ثم شكّل جدول تغيراتها.

2) بيّن أن المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α حيث: $-1,38<\alpha<-1,37$.

3) إستنتج إشارة $g(x)$ حسب قيم العدد الحقيقية x.

II) f الدالة العددية المعرفة على $\mathbb{R}$ كما يلي: $f(x)=\dfrac{x^2e^x}{e^x-x}$.

و (C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أ- أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$.

بـ- بيّن أنه، من أجل كل x من $\mathbb{R}$، $f'(x)=\dfrac{xe^xg(x)}{(e^x-x)^2}$.

جـ- أدرس اتجاه تغيّر الدالة f على $\mathbb{R}$، ثم شكّل جدول تغيراتها.

2) أ- بيّن أن: $f(\alpha)=\alpha^2+2\alpha+2+\dfrac{2}{\alpha-1}$، ثم استنتج حصرا للعدد $f(\alpha)$.

بـ- أحسب $\lim\limits_{x\to+\infty}\left[f(x)-x^2\right]$، ثم فسّر النتيجة بيانيا.

جـ- أنشئ المنحنى (C_f). (تعطى $f(\alpha)\approx 0,29$)

التمين [9] [باك 2017] [م2]

I) نعتبر الدالة العددية f المعرّفة على $\mathbb{R}$ بـ : $f(x)=2-x^2e^{1-x}$.

و (C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) بيّن أن $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=2$ و أعط تفسيرا هندسيا للنتيجة ، ثم أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$.

2) أـ بيّن أنه من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $f'(x)=x(x-2)e^{1-x}$.

بـ ـ أدرس اتجاه تغيّر الدالة f ثم شكّل جدول تغيّراتها .

3) أكتب معادلة لـ (T) المماس للمنحنى (C_f) عند النقطة ذات الفاصلة 1 .

II) h الدالة العددية المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $h(x)=1-xe^{1-x}$.

1) بيّن أنه من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $h(x)\geq 0$ ، ثم أدرس الوضع النسبي للمنحنى (C_f) و المماس (T) .

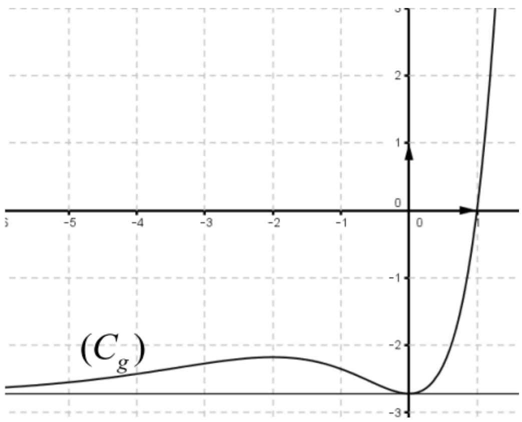
2) بيّن أن المعادلة $f(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α حيث $-0{,}7<\alpha<-0{,}6$.

3) أنشئ المماس (T) و المنحنى (C_f) على المجال $\left]-1;+\infty\right[$.

4) F الدالة المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $F(x)=2x+(x^2+2x+2)e^{1-x}$.

تحقق أن : $F'(x)=f(x)$.

التمرين [10] [باك 2017] [الدورة الإستثنائية] [م1]



I) نعتبر الدالة g المعرّفة على $\mathbb{R}$ بـ : $g(x)=x^2e^x-e$.

(C_g) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$. (الشكل)

- أحسب $g(1)$.
- بقراءة بيانية عيّن إشارة $g(x)$ ، ثم استنتج إشارة $g(-x)$ حسب قيم العدد الحقيقي x .

II) نعتبر الدالة f المعرفة على $\mathbb{R}^*$ بـ : $f(x)=e^{-x}-2-\dfrac{e}{x}$.

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أحسب النهايات الآتية : $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ ، $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ <}} f(x)$ ، $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ >}} f(x)$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$.

2) بيّن أن المنحنى (γ) الذي معادلته $y=e^{-x}-2$ و المنحنى (C_f) متقاربان بجوار ، ثم أدرس وضعية المنحنى (C_f) بالنسبة لـ (γ) .

3) بيّن أنه من أجل كل x من $\mathbb{R}^*$ ، $f'(x)=\dfrac{-g(-x)}{x^2}$.

4) استنتج أن الدالة f متزايدة تماما على كل من المجالين $\left]-1;0\right[$ و $\left]0;+\infty\right[$ متناقصة تماما على المجال $\left]-\infty;-1\right[$ ، ثم شكّل جدول تغيّراتها .

5) بيّن كيف يمكن إنشاء المنحنى (γ) إنطلاقا من منحنى الدالة $x\mapsto e^x$ ، ثم أرسم بعناية كلا من (γ) و (C_f) في نفس المعلم السابق .

التمرين [11] [باك 2018][م1]

I) g الدالة العددية المعرفة على $\mathbb{R}$ كما يلي : $g(x)=2+(x-1)e^{-x}$.

1) أحسب $\lim_{x\to-\infty} g(x)$ و $\lim_{x\to+\infty} g(x)$.

2) أدرس اتجاه تغيّر الدالة g ثم شكّل جدول تغيّراتها .

3) بيّن أن المعادلة $g(x)=0$ تقبل في حلا وحيدا α حيث $-0.38<\alpha<-0.37$ ثم استنتج إشارة $g(x)$ على $\mathbb{R}$.

II) نعتبر الدالة f المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $f(x)=2x+1-xe^{-x}$.

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$.

1) أ- أحسب $\lim_{x\to-\infty} f(x)$ و $\lim_{x\to+\infty} f(x)$.

ب- أحسب $\lim_{x\to+\infty}\left[f(x)-(2x+1)\right]$ ، ثم فسر النتيجة بيانيا .

جـ- أدرس الوضع النسبي للمنحنى (C_f) و المستقيم (Δ) حيث : $(\Delta): y=2x+1$.

2) بيّن أنه من أجل كل عدد حقيقي x يكون : $f'(x)=g(x)$ ، ثم استنتج اتجاه تغيّر الدالة f و شكّل جدول تغيّراتها .

3) أكتب معادلة المماس (T) للمنحنى (C_f) عند النقطة ذات الفاصلة 1 .

4) أنشئ (Δ) ، (T) و المنحنى (C_f) (نأخذ $f(\alpha)\approx 0{,}8$).

5) ناقش بيانيا وحسب قيم الوسيط الحقيقي m عدد و إشارة حلول المعادلة ذات المجهول x : $x=(1-m)e^{x}$.

التمرين [12] [باك 2019][م2]

المستوي منسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{i},\vec{j})$. تؤخذ وحدة الطول $2cm$.

(C_f) و (C_g) التمثيلان البيانيان للدالتين f و g المعرّفتين على $\mathbb{R}$ كما يلي :

$$g(x)=e^{x}-ex \quad \text{و} \quad f(x)=e^{x}-\frac{1}{2}ex^{2}$$.

1) أ- أدرس إتجاه تغيّر الدالة g .

ب- إستنتج إشارة $g(x)$ حسب قيم x .

2) أدرس إتجاه تغيّر الدالة f .

3) أحسب كلا من $\lim_{x\to-\infty} f(x)$ و $\lim_{x\to+\infty} f(x)$ ، ثم شكّل جدول تغيرّات الدالة f .

4) أدرس الوضع النسبي للمنحنيين (C_f) و (C_g) على $\mathbb{R}$.

5) أرسم على المجال $[0;2]$ المنحنيين (C_f) و (C_g) في نفس المعلم $(O;\vec{i},\vec{j})$. (يعطى $e^{2}-2e\approx 2$)

6) أحسب بالسنتمتر مربع مساحة الحيز المحدد بالمنحنيين (C_f) و (C_g).

7) h الدالة المعرفة على المجال $[-2;2]$ كما يلي : $h(x)=\frac{1}{2}ex^{2}-e^{|x|}$ و ليكن (Γ) تمثيلها البياني في المعلم السابق .

أ- بيّن أن الدالة h زوجية .

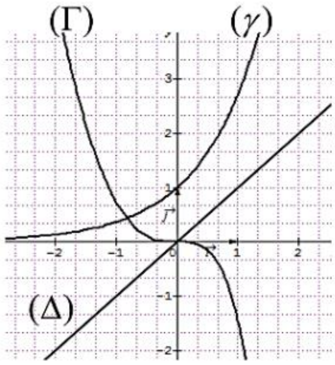
ب- من أجل $x\in[0;2]$ أحسب $h(x)+f(x)$ ثم استنتج كيفية رسم (Γ) إنطلاقا من (C_f) ثم أرسمه .

التمرين [13] [باك 2020][م2]

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

في الشكل المرفق ، (Γ) المنحنى الممثل للدالة g المعرّفة على $\mathbb{R}$ بـ : $g(x)=2x^2+2x-2xe^x$

(Δ) المستقيم ذو المعادلة $y=x$ و (γ) المنحنى الممثل للدالة $x\mapsto e^x$.



بقراءة بيانية :

1) برّر أنه من أجل كل عدد حقيقي x ، $e^x-x>0$.

2) حدّد تبعا لقيم العدد الحقيقي x إشارة $g(x)$ علما أن : $g(0)=0$.

II) f الدالة المعرفة على $\mathbb{R}$ كما يلي : $f(x)=-1+\dfrac{2e^x}{e^x-x}$.

ليكن (C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم السابق .

1) بيّن أن $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=1$ و أحسب $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ ثم فسّر نتيجتي النهايتين هندسيا .

2) أـ بيّن أنه من أجل كل عدد حقيقي x يكون : $f'(x)=\dfrac{2e^x(1-x)}{(e^x-x)^2}$.

بـ ـ استنتج اتجاه تغيّر الدالة f ، ثم شكّل جدول تغيّراتها .

3) أ ـ أكتب معادلة لـ (T) مماس المنحنى (C_f) في النقطة A ذات الفاصلة 0 .

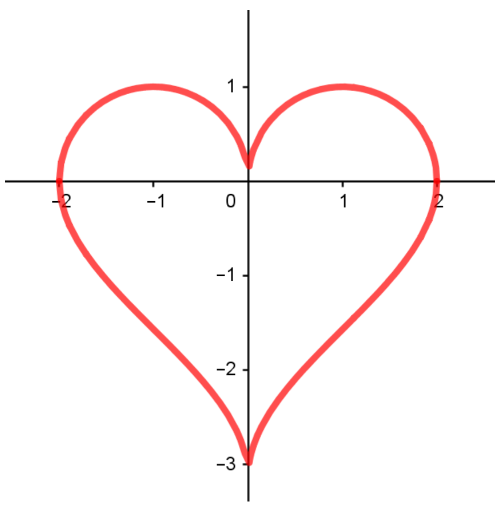
بـ ـ بيّن أنه من أجل كل عدد حقيقي x يكون : $f(x)-(2x+1)=\dfrac{g(x)}{(e^x-x)^2}$.

جـ ـ استنتج الوضع النسبي لـ (C_f) و (T) ، ماذا تمثل النقطة A بالنسبة إلى (C_f) ؟

4) بيّن أن المعادلة $f(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α في المجال $]-\infty;1]$ ، ثم تحقق أن : $-0.6<\alpha<-0.5$.

5) أنشئ المماس (T) و المستقيمين المقاربين ثم المنحنى (C_f) .

" The only way to learn mathematics is to do mathematics "



كتابة : خالد بخاخشة

نشر يوم 2020/12/04