

1. اجب بصحيح (ص) او خاطئ (خ) على الأسئلة التالية

1. () هل يهتم علم النفس النمو بدراسة تطور الانسان عبر مراحل حياته؟
2. () هل يقتصر علم النفس النمو على مرحلة الطفولة فقط؟
3. () هل تتوقف عملية النمو العقلي عند مرحلة المراهقة؟
4. () هل النظريات النفسية مثل نظرية بياجيه تتناول مراحل النمو العقلي فقط؟
5. () هل يمكن تعديل بعض سمات الشخصية في مراحل متقدمة من العمر؟
6. () النمو هو العملية التي تتفتح خلالها إمكانيات الفرد الكامنة وتظهر في شكل قدرات
7. () النمو هو عملية اكتساب المعرفة والمهارات والسلوكيات
8. () التعلم هو تغير في السلوك نتيجة للخبرة والممارسة
9. () النضج هو نمو طبيعي منتظم يهدف إلى بناء الجسم ظاهرياً وطبيعياً
10. () النمو يكون بسرعات متشابهة
11. () النمو عبارة عن سلسلة متباعدة من التغيرات التي تسعى بالفرد نحو اكتمال النضج واستمراره
12. () النضج سلسلة متتابعة ومتكاملة من التغيرات تسعى بالفرد الى اكتمال النضج واستمراره
13. () النضج هو العملية التي تتضح من خلالها إمكانيات الفرد الكامنة و تظهر على شكل قدرات و مهارات و صفات و خصائص شخصية
14. () النمو هو العملية التي يتم من خلالها تعديل السلوك كنتيجة للنمو والبنية الجسدية
15. () يؤدي النضج وحده الى تحقيق اقصى استفادة من التعلم
16. () يمكن ان يسبق التعلم عملية النضج في بعض المواقف
17. () يتساوى تأثير النضج و التعلم في جميع مراحل النمو
18. () يمكن للنضج ان يحدد حدود التعلم في مراحل عمرية معينة
19. () يمكن للتعلم ان يتجاوز الحدود التي يضعها النضج
20. () يمكن تسريع النضج عن طريق التعلم المكثف

السؤال الثاني : كيف تؤثر التحولات في التفكير الأخلاقي عبر مراحل الطفولة المبكرة و المتوسطة و المتأخرة على سلوك الطفل اتجاه القواعد و الآخرين (ملاحظة لا تتجاوز الاسطر المحددة)

المصحح النموذجي

1. ا. (ص) جب بصحيح (ص) او خاطئ (خ) على الأسئلة التالية

1. (ص) هل يهتم علم النفس النمو بدراسة تطور الانسان عبر مراحل حياته؟ 0,5
2. (خ) هل يقتصر علم النفس النمو على مرحلة الطفولة فقط؟ 0,5
3. (خ) هل تتوقف عملية النمو العقلي عند مرحلة المراهقة؟ 0,5
4. (خ) هل النظريات النفسية مثل نظرية بياجيه تتناول مراحل النمو العقلي فقط؟ 0,5
5. (ص) هل يمكن تعديل بعض سمات الشخصية في مراحل متقدمة من العمر؟ 0,5
6. (ص) النمو هو العملية التي تتفتح خلالها إمكانيات الفرد الكامنة وتظهر في شكل قدرات 0,5
7. (خ) النمو هو عملية اكتساب المعرفة والمهارات والسلوكيات 0,5
8. (ص) التعلم هو تغير في السلوك نتيجة للخبرة والممارسة 0,5
9. (ص) النضج هو نمو طبيعي منتظم يهدف إلى بناء الجسم ظاهرياً وطبيعياً 0,5
10. (خ) النمو يكون بسرعات متشابهة 0,5
11. (خ) النمو عبارة عن سلسلة متباعدة من التغيرات التي تسعى بالفرد نحو اكتمال النضج واستمراره 0,5
12. (خ) النضج سلسلة متتابعة ومتكاملة من التغيرات تسعى بالفرد الى اكتمال النضج واستمراره 0,5
13. (خ) النضج هو العملية التي تتضح من خلالها إمكانيات الفرد الكامنة و تظهر على شكل قدرات و مهارات و صفات و خصائص شخصية 0,5
14. (خ) النمو هو العملية التي يتم من خلالها تعديل السلوك كنتيجة للنمو والبنية الجسدية 0,5
15. (خ) يؤدي النضج وحده الى تحقيق اقصى استفادة من التعلم 0,5
16. (خ) يمكن ان يسبق التعلم عملية النضج في بعض المواقف 0,5
17. (خ) يتساوى تأثير النضج و التعلم في جميع مراحل النمو 0,5
18. (ص) يمكن للنضج ان يحدد حدود التعلم في مراحل عمرية معينة 0,5
19. (خ) يمكن للتعلم ان يتجاوز الحدود التي يضعها النضج 0,5
20. (خ) يمكن تسريع النضج عن طريق التعلم المكثف 0,5



ENSET of Skikda
Department of Technology
Numerical Analysis and Computing
Exam-I - Academic Year 2024-25
Time allowed: **1 hour and 15 min**
30



- Answer all questions and show details of your work for full credit.
- Write your answers in English only.

Q1: Suppose $f \in C[a, b]$ and $f(a)f(b) < 0$.

8 points

- (a) Show that The Bisection method generates a sequence $\{p_n\}_{n=1}^{\infty}$ approximating a zero p of f with:

$$|p_n - p| \leq \frac{b-a}{2^n}, \quad n \geq 1.$$

- (b) Use (a) to find a bound for the number of iterations n needed to achieve an approximation with accuracy 10^{-3} to the zero of $f(x) = x^3 + x - 4$ lying in the interval $[0, 4]$.
- (c) Use the Bisection method to construct a table of values giving p_3 , the approximation of the zero of $f(x) = x^3 + x - 4$ on $[0, 4]$.

Q2: Let $g(x) = 2^{-x}$.

5 points

- (a) show that $g(x)$ has a unique fixed point on the interval $[\frac{1}{3}, 1]$.
- (b) Estimate the number of iterations required to achieve 10^{-4} accuracy if $p_0 = 1$.

Q3: Show that the sequence $p_n = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)}{n^n}$ converges linearly to $p = 0$.

4 points

Q4: Suppose that the sequence $\{p_n\}$ is superlinearly convergent to p . Show that:

3 points

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|p_{n+1} - p|}{|p_n - p|} = 1$$

Good Luck!

Numerical Analysis and Computing

Exam-I - Solutions - Academic Year 2024-25

Date: 3 March 2025 -Time allowed: **1 hour and 30 min**

Answer all questions and show details of your work for **full credit**.

Q1: Suppose $f \in C[a, b]$ and $f(a)f(b) < 0$.

2+2+4=8 points

- (a) Show that the Bisection method generates a sequence $\{p_n\}_{n=1}^{\infty}$ approximating a zero p of f with:

$$|p_n - p| \leq \frac{b-a}{2^n}, \quad n \geq 1.$$

- (b) Use (a) to find a bound for the number of iterations n needed to achieve an approximation with accuracy 10^{-3} to the zero of $f(x) = x^3 + x - 4$ lying in the interval $[0, 4]$.
- (c) Use the Bisection method to construct a table of values giving p_3 , the approximation of the zero of $f(x) = x^3 + x - 4$ on $[0, 4]$.

Solution.

- (a) For $n \geq 1$ we have $b_n - a_n = \frac{1}{2^{n-1}}(b-a)$, $p \in (a_n, b_n)$.
Since $p_n = \frac{1}{2}(a_n + b_n) \forall n \geq 1$, it follows that:

$$|p_n - p| \leq \frac{1}{2}(b_n - a_n) = \frac{b-a}{2^n}$$

i.e. the width of the interval between p_n and p is less than or equal to that of half of (a_n, b_n) .

(b)

$$\frac{b-a}{2^n} \leq 10^{-3} \Rightarrow \frac{4}{2^n} \leq 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 2^n \geq 4000 \Rightarrow n \geq 11.96, \quad n \in \mathbb{N} \Rightarrow n \geq 12.$$

- (c) $f(x) = x^3 + x - 4$, $a = 0$, $b = 4$.

n	a_n	b_n	$p_n = \frac{a_n+b_n}{2}$	$f(a_n)$	$f(b_n)$	$f(p_n)$
1	0	4	2	-4	64	6
2	0	2	1	-4	6	-2
3	1	2	1.5	-2	6	0.875

$\Rightarrow p_3 = 1.5.$

Q2: Let $g(x) = 2^{-x}$.

4+1=5 points

(a) show that $g(x)$ has a unique fixed point on the interval $[\frac{1}{3}, 1]$.

(b) Estimate the number of iterations required to achieve 10^{-4} accuracy if $p_0 = 1$.

Solution.

(a)

Theorem. If $g \in C[a, b]$ and $g(x) \in [a, b] \forall x \in [a, b]$ then g has a fixed point in $[a, b]$.
If in addition, $g'(x)$ exists on (a, b) and $0 < k < 1$ exists with

$$|g'(x)| \leq k, \quad \forall x \in (a, b)$$

then the fixed point in $[a, b]$ is unique.

$g(x) = 2^{-x}$ is continuous everywhere and in particular on $I = [\frac{1}{3}, 1]$.

- Since g is a decreasing function on I with $g_{\min} = 2^{-1} = 0.5$, $g_{\max} = 2^{-1/3} \approx 0.79$, $g(x) \in I, \forall x \in I$.
- Hence $g(x)$ has a fixed point on I .
- $g'(x) = -2^{-x} \ln 2 \Rightarrow |g'(x)| \leq 2^{-1/3} \ln 2 \approx 0.55 < 1 \Rightarrow k = 0.55$.
- Hence the fixed point is unique.

(b)

Corollary. If g satisfies the hypothesis in the theorem in (a), then bounds for the error involved in using p_n to approximate p are given by:

$$|p_n - p| \leq k^n \max\{p_0 - a, b - p_0\}$$

The bounds for the error involved in using p_n to approximate p are given by:

$$\begin{aligned} |p_n - p| &\leq k^n \max\{p_0 - a, b - p_0\}, \quad p_0 = 1, a = \frac{1}{3}, b = 1 \\ \Rightarrow 0.55^n \max\{\frac{2}{3}, 0\} &\leq 10^{-4} \\ \Rightarrow 0.55^n (\frac{2}{3}) &\leq 10^{-4} \\ \Rightarrow n &\geq 14.7 \Rightarrow n \geq 15. \end{aligned}$$

Q3: Show that the sequence $p_n = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \cdots (2n-1)}{n^n}$ converges linearly to $p = 0$. 4 points

Solution.

$$p_n = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \cdots (2n-1)}{n^n} = \frac{1}{n} \underbrace{\left(\frac{3 \times 5 \times \cdots (2n-1)}{n \times n \times \cdots n} \right)}_{\leq 1} \leq \frac{1}{n}$$

Since $0 \leq p_n \leq \frac{1}{n}$ by the Squeeze theorem $p = \lim_{n \rightarrow \infty} p_n = 0$.

$$\begin{aligned} \frac{|p_{n+1} - p|}{|p_n - p|} &= \frac{1 \times 3 \times 5 \times \cdots (2n-1) \times [2(n+1)-1]}{(n+1)^{n+1}} \frac{n^n}{1 \times 3 \times 5 \times \cdots (2n-1)} \\ &= \frac{(2n+1)n^n}{(n+1)^{n+1}} = \frac{2n+1}{n+1} \left(\frac{n}{n+1} \right)^n \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|p_{n+1} - p|}{|p_n - p|} = \frac{2}{e} < 1. \text{ Hence } \{p_n\} \text{ converges linearly to } 0.$$

Q4: Suppose that the sequence $\{p_n\}$ is superlinearly convergent to p .

3 points

Show that:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|p_{n+1} - p_n|}{|p_n - p|} = 1$$

Solution. $\{p_n\}$ is superlinearly convergent to $p \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|p_{n+1} - p|}{|p_n - p|} = 0$.

$$\begin{aligned} \frac{|p_{n+1} - p_n|}{|p_n - p|} &= \frac{|p_{n+1} - p + p - p_n|}{|p_n - p|} = \left| \frac{p_{n+1} - p}{p_n - p} - 1 \right| \\ \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|p_{n+1} - p_n|}{|p_n - p|} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{p_{n+1} - p}{p_n - p} - 1 \right| = 1, \quad \text{since } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|p_{n+1} - p|}{|p_n - p|} = 0. \end{aligned}$$



ENSET of Skikda
Department of Technology
Numerical Analysis and Computing
Exam-I - Academic Year 2024-25
Time allowed: **1 hour and 30 min**



- Answer all questions and show details of your work for full credit.
- Write your answers in English only.

Q1: Suppose $f \in C[a, b]$ and $f(a)f(b) < 0$.

8 points

- (a) Show that The Bisection method generates a sequence $\{p_n\}_{n=1}^{\infty}$ approximating a zero p of f with:

$$|p_n - p| \leq \frac{b-a}{2^n}, \quad n \geq 1.$$

- (b) Use (a) to find a bound for the number of iterations n needed to achieve an approximation with accuracy 10^{-3} to the zero of $f(x) = x^3 + x - 4$ lying in the interval $[0, 4]$.
- (c) Use the Bisection method to construct a table of values giving p_3 , the approximation of the zero of $f(x) = x^3 + x - 4$ on $[0, 4]$.

Q2: Let $g(x) = 2^{-x}$.

5 points

- (a) show that $g(x)$ has a unique fixed point on the interval $[\frac{1}{3}, 1]$.
- (b) Estimate the number of iterations required to achieve 10^{-4} accuracy if $p_0 = 1$.

Q3: Show that the sequence $p_n = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots (2n-1)}{n^n}$ converges linearly to $p = 0$.

4 points

Q4: Suppose that the sequence $\{p_n\}$ is superlinearly convergent to p . Show that:

3 points

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|p_{n+1} - p_n|}{|p_n - p|} = 1$$

Good Luck!

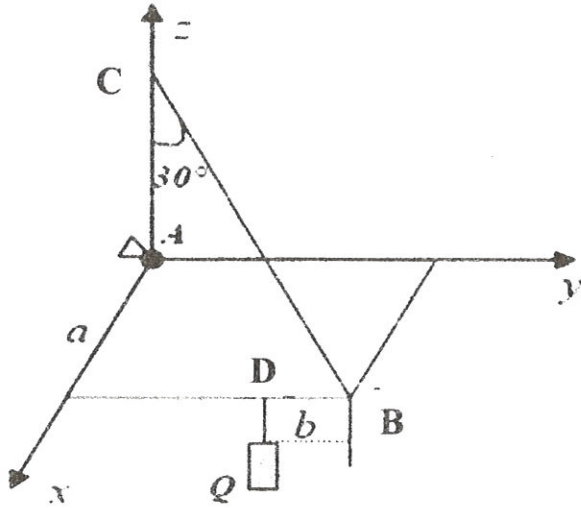
امتحان السداسي الأول

التمرين الأول: (5ن)

- 1- أجب بصح أو خطأ مع تصحيح الخطأ:
أ- $\text{div}(f\vec{A}) = f\text{div}\vec{A} - \vec{A}\text{grad}f$ (f مقدار سلمي)
ب- $\text{rot}(\text{grad}f) = 0$
ت- $[T]_1 \cdot [T]_2 = \vec{R}_1 \cdot \vec{R}_2 + \vec{M}_1 \cdot \vec{M}_2$
ث- المحور المركزي للفاتل: $\vec{AP} = \frac{\lambda \vec{R} \wedge \vec{MA}}{R^2} + \vec{R}$
ج- خطوة الفاتل: $\alpha = \frac{\vec{R} \wedge \vec{MA}}{R^2}$
2- برهن عبارة النقل: $\vec{M}_C = \vec{M}_A + \vec{CA} \wedge \vec{R}$
3- حسب نظرية **Guldin** ماذا ينتج عند دوران: - جسم مساحته S
- جسم طوله L

التمرين الثاني: (7ن)

- صفحة مربعة الشكل طول ضلعها a وثقلها P، مثبتة بواسطة مفصل كروي في حائط عند النقطة A. تحافظ الصفحة على وضعها الأفقي بواسطة السلك BC الذي هو مهمل الكتلة وعديم الامتطاط (غير قابل للتمدد)، الحمولة $Q=2P$ معلقة في النقطة D من الصفحة - كما في الشكل المقابل -.

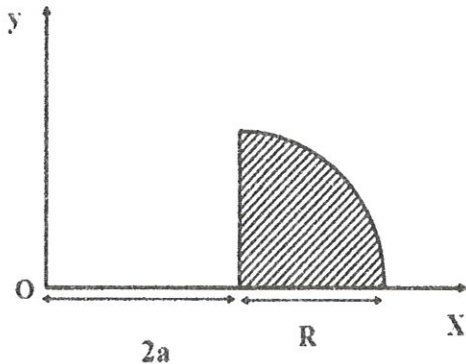


يعطى: $b = \frac{a}{3}, \alpha = 30^\circ$

- حدد رد فعل المفصل في النقطة A وكذلك توتر السلك بدلالة a و P ؟

التمرين الثالث: (8ن)

- ليكن الجسم (S) المتمثل في ربع قرص نصف قطره R في المعلم المتعامد و المتجانس $R(O, X, Y, Z)$ - كما في الشكل المقابل -



- 1- حدد مركز الكتلة للجسم (S) $G(X_G, Y_G, Z_G)$ بطريقة التكامل
 - 2- حدد مصفوفة العطالة للجسم (S) بالنسبة لـ O
- ملاحظة: $\sin(2x) = 2 \sin(x) \cos(x)$

(x, y, 0)

$$\begin{cases} x = r \cos \theta \\ y = r \sin \theta \\ z = 0 \end{cases}$$

عزوم العطالة الرئيسية:

$$\begin{aligned} I_{Gxx} &= \int (y^2 + z^2) dm \\ I_{Gyy} &= \int (x^2 + z^2) dm \\ I_{Gzz} &= \int (x^2 + y^2) dm \end{aligned}$$

$$I_{Gxx} = \int y^2 dm$$

$$I_{Gyy} = \int x^2 dm$$

$$I_{Gzz} = \int (x^2 + y^2) dm = I_{Gxx} + I_{Gyy}$$

$$I_{Gxx} = I_{Gyy} \quad \text{لما نفس الدور بالتالي:}$$

$$I_{Gxx} = \frac{I_{Gzz}}{2}$$

حساب I_{Gzz} :

$$I_{Gzz} = \int (x^2 + y^2) dm = \int r^2 r d\theta ds = \sigma \int_0^R r^3 dr \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\theta = \sigma \frac{R^4}{4} \frac{\pi}{2}$$

$$I_{Gzz} = \frac{mR^2}{2}$$

$$I_{Gxx} = I_{Gyy} = \frac{I_{Gzz}}{2} = \frac{mR^2}{4}$$

جذاءات العطالة:

$$\begin{aligned} I_{Gxy} &= \int xy dm \\ I_{Gyz} &= \int yz dm \\ I_{Gzx} &= \int zx dm \end{aligned}$$

$$I_{Gxz} = I_{Gyz} = 0$$

بما: $z=0$ فإن:

حساب I_{Gxy} :

$$I_{Gxy} = \int xy dm = \sigma \int_0^R r^3 dr \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos \theta \sin \theta d\theta = \frac{\sigma R^4}{4} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{2} \sin(2\theta) d\theta$$

$$I_{Gxy} = \frac{\sigma R^4}{8} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(2\theta) d\theta = \frac{\sigma R^4}{8} \left[-\frac{1}{2} \cos 2\theta \right]_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{\sigma R^4}{8} \left[\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right] = \frac{\sigma R^4}{8}$$

$$I_{Gxy} = \frac{\sigma R^2}{4} \cdot \frac{\pi}{2} \cdot \frac{R^2}{2} = \frac{2\pi}{2\pi} \frac{mR^2}{2}$$

$$I_{Gxy} = \frac{mR^2}{2\pi}$$

ومنه مصفوفة العطالة لـ (S) بالنسبة لـ G هي:

$$I_{(S)/G} = \begin{bmatrix} \frac{mR^2}{4} & -\frac{mR^2}{2\pi} & 0 \\ \frac{mR^2}{2\pi} & \frac{mR^2}{4} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{mR^2}{2} \end{bmatrix}$$

استنتاج مصفوفة العطالة لـ (S) بالنسبة لـ O :

عزوم العطالة الرئيسية:

$$\begin{aligned} I_{Oxx} &= I_{Gxx} + m(y_G^2 + z_G^2) \\ I_{Oyy} &= I_{Gyy} + m(x_G^2 + z_G^2) \\ I_{Ozz} &= I_{Gzz} + m(x_G^2 + y_G^2) \end{aligned}$$

جذاءات العطالة:

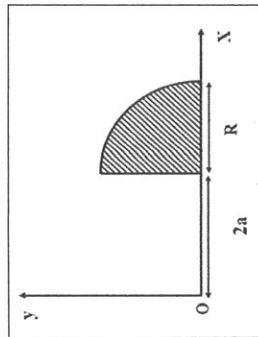
$$\begin{aligned} I_{Oxy} &= I_{Gxy} + m x_G y_G \\ I_{Oyz} &= I_{Gyz} + m y_G z_G \\ I_{Ozx} &= I_{Gzx} + m x_G z_G \end{aligned}$$

$$G(2a + \frac{4R}{3\pi}, 0)$$

$$\begin{aligned} (3) \Rightarrow R_{Ax} &= \frac{\sqrt{2}}{4} T \Rightarrow R_{Ax} = \frac{11\sqrt{2}}{12\sqrt{3}} P \\ (4) \Rightarrow R_{Ay} &= R_{Ax} = \frac{\sqrt{2}}{4} T \Rightarrow R_{Ay} = \frac{11\sqrt{2}}{12\sqrt{3}} P \\ (5) \Rightarrow R_{Az} &= -\frac{\sqrt{3}}{2} T + 3P = -\frac{11}{6} P + 3P \Rightarrow R_{Az} = \frac{7}{6} P \\ R_A &= \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2 + R_{Az}^2} = \sqrt{\left(\frac{11\sqrt{2}}{12\sqrt{3}} P\right)^2 + \left(\frac{11\sqrt{2}}{12\sqrt{3}} P\right)^2 + \left(\frac{7}{6} P\right)^2} \\ R_A &= \frac{67}{27} P \end{aligned}$$

التمرين الثالث (68)

1- تحديد مركز الكتلة للجسم (S) بطريقتي التكامل



$$m = \int dm = \int \sigma ds$$

$$ds = r dr d\theta$$

$$0 \leq r \leq R \text{ و } 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$$

$$\begin{cases} x = r \cos \theta \\ y = r \sin \theta \\ z = 0 \end{cases}$$

$$m = \int_0^R \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sigma r dr d\theta = \sigma \frac{R^2}{2} \frac{\pi}{2} = \sigma \frac{\pi R^2}{4}$$

$$m = \sigma \frac{\pi R^2}{4}$$

حساب : $G(X_G, Y_G, Z_G)$

حيث:

ولدينا:

إذن:

$$\begin{cases} X_G = 2a + \frac{1}{m} \int x dm \\ Y_G = \frac{1}{m} \int y dm \\ Z_G = \frac{1}{m} \int z dm \end{cases}$$

حساب : X_G

$$X_G = 2a + \frac{1}{m} \int x dm = 2a + \frac{4\sigma}{\sigma \pi R^2} \iint r^2 \cos \theta dr d\theta = 2a + \frac{4}{\pi R^2} \int_0^R r^2 dr \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos \theta d\theta$$

$$X_G = 2a + \frac{4R}{3\pi}$$

حساب : Y_G

$$Y_G = \frac{1}{m} \int y dm = \frac{4\sigma}{\sigma \pi R^2} \iint r^2 \sin \theta dr d\theta = \frac{4}{\pi R^2} \int_0^R r^2 dr \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin \theta d\theta$$

$$Y_G = \frac{4R}{3\pi}$$

حساب : Z_G

$$Z_G = \frac{1}{m} \int z dm$$

فإن : $z=0$ بمان

$$Z_G = 0$$

$$G(2a + \frac{4R}{3\pi}, \frac{4R}{3\pi}, 0)$$

2- تحديد مصفوفة العطالة للجسم (S) بالنسبة لـ O:

أولا نحدد مصفوفة العطالة للجسم (S) بالنسبة لـ G ثم نستنتجها بنظرية هويجنز بالنسبة لـ O

✓ تحديد مصفوفة العطالة لـ (S) بالنسبة لـ G:

لدينا:

$$m = \sigma \frac{\pi R^2}{4}$$

Name : First name : Band : 01

Higher School of Technological Education
- Azzaba Skikda
Department of Technology

Azzaba, the 17/01/2025
Time : 2h

الاجابة على ورقة الامتحان مبشرة
وتلغى اي اجابة خارج الورقة
بالنسبة للنتائج نأخذ رقمين بعد الفاصلة

EMD - N°1
D.C.M.I (Civil Engineering)
Band : 01

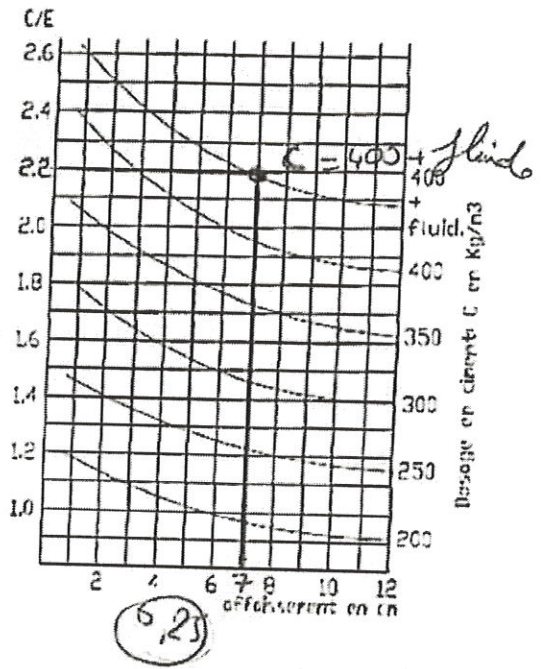
Exercise : 09

Calculer la composition d'un m³ de béton dont sa résistance à 28j est de 37 MPa formulé avec les matériaux suivants :

- un sable concassé 0/4 de masses volumiques de $\rho_{abs}^s = 2,65 \text{ g/cm}^3$ et $\rho_{app}^s = 1,35 \text{ g/cm}^3$ et $M_f = 3,27$.
- un gravier concassé 8/16 de masse volumique de $\rho_{abs}^g = 2,68 \text{ g/cm}^3$ et $\rho_{app}^g = 1,54 \text{ g/cm}^3$.
- un gravier concassé 16/22,4 de masse volumique de $\rho_{abs}^g = 2,71 \text{ g/cm}^3$ et $\rho_{app}^g = 1,59 \text{ g/cm}^3$.
- un ciment de classe vraie de 48 MPa et de masse volumique de $\rho_{abs}^c = 3,1 \text{ g/cm}^3$ et $\rho_{app}^c = 1,04 \text{ g/cm}^3$.
- $\Delta = 2420 \text{ Kg/m}^3$.

On donne :

- Qualité des granulats (Bonne, courante).
- Qualité de vibration Normale.
- le coefficient de compacité est de 0,827.
- l'affaissement au cône est de 7cm.



Sable 0/4	39%
Gravier 8/16	35 %
Gravier 16/25	26 %

Valeur du coefficient granulaire (G) par rapport D_{max}.

Qualité des granulats	Dimension D des granulats		
	Fins D ≤ 16 mm	Moyen 25 ≤ D ≤ 40 mm	Gros D ≥ 63 mm
	Fins	Moyens	Gros
Excellente	0,55	0,60	0,65
Bonne, courante	0,45	0,50	0,55
Passable	0,35	0,40	0,45

Valeur du terme correcteur (K).

Vibration		Faible		Normale		Puissante	
Forme des granulats (en particulier)		roulé	Concassé	roulé	Concassé	roulé	Concassé
Dosage en ciment	400 + Fluide	-2	0	-4	-2	-6	-4
	400	0	+2	-2	0	-4	-2
	350	+2	+4	0	+2	-2	0
	300	+4	+6	+2	+4	0	+2
	250	+6	+8	+4	+6	+2	+4
	200	+8	+10	+6	+8	+4	+6

Question : (4/10/16)

Q1 : We can classify the categories of building materials according to materials science and construction, give an explanation of these categories ?

س 1 : يمكننا تصنيف فئات مواد البناء حسب علوم المواد وحسب البناء، إعطي شرح لهذه الفئات ؟

R1 : In materials science, basic materials can be classified into three categories:

- Metals. (5,88)
- Polymers. (6,25)
- Minerals. (6,25)

In construction, it has become common to distinguish materials according to areas of use and main characteristics : construction materials and protective materials.

Q2 : Explain what is a fineness modulus and give the formula used to calculate this coefficient ?

س 2 : إعط شرح لمعامل النعومة ثم أذكر العلاقة المعتمدة في حساب هذا المعامل ؟

R2 : The fineness modulus is a coefficient used to characterize the importance of fine elements in a sand. The fineness modulus is equal to 1/100 of the sum of the cumulative rejects expressed in % on the sieves of the following series: 0.16 – 0.315 – 0.63 – 1.25 – 2.5 – 5 mm.

(1) $M_f = \frac{1}{100} \sum \text{refus cumulés } A_i (\%) \text{ of sieve } \{0.16 - 0.315 - 0.63 - 1.25 - 2.50 - 5\}$

Q3 : Briefly explain what is the mixing water ?

س 3 : اشرح بإيجاز ما هو ماء الخلط ؟

R3 : The water required for the hydration of the cement is estimated at 20-28% of the weight of the cement, it also facilitates the implementation of the concrete. The water must be clean and not contain harmful impurities (organic matter, etc.). Acceptable waters are: drinking water and rainwater. Mixing with sea water should be avoided, especially for reinforced concrete. Excess water reduces the strength and durability of the concrete.

Q4 : Explain the difference between Adjuvants and additives that can be added to concrete ?

س 4 : اشرح الفرق بين الخلطات والمواد المضافة التي يمكن إضافتها للخرسانة ؟

R4 : Admixtures : are products added in very small quantities to concrete (less than 5% of the weight of cement). The admixture is added before or during mixing, in order to improve certain properties either in the fresh state, during setting and hardening or in the hardened state.

Additives : Are fine particle materials that can be added in limited quantities to influence certain properties or obtain specific properties (less than 20% of the weight of cement).

They must be taken into account in the volumetric composition. We can distinguish between additives with a latent hydraulic nature (e.g. fly ash, etc.) which reinforce the cement binding power and neutral additives (e.g. coloring powders, etc.). These additives must of course be safe for the concrete.

Q5 : Depending on the method of preparation of the raw mass, there are methods used to obtain cement, cite the ?

س 5 : اعتمادا على طريقة تحضير الكتلة الخام، هناك طرق تستخدم للحصول على الأسمنت، أذكرها ؟

R5 :

- Either by wet method. (6,25)
- Dry method. (6,25)
- Semi-wet method. (6,25)
- Semi-dry method. (6,25)

Good luck
Dr : MIROUZI

Unauthorized documents
يمنع استعمال المحاضرة أثناء الامتحان

Nom :

Prénom :

Groupe :

Corrigé type EMD N°1 (DC, M, I) 2025

Exo 5 (59 pts)

1) Dosage en Ciment à part (1 m³)

$$f_{c28} = f_n + 15\% f_n \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow f_{c28} = 37 + 0,15 (37)$$

$$f_{c28} = 42,55 \text{ MPa} \quad (0,25)$$

$$\frac{C}{E} = \frac{f_{c28}}{G \cdot f} + 0,5 \quad (0,25)$$

* Calcul de Coefficient granulair G

ona $D_{max} = 25 \text{ mm}$ (Voir Tableau)

$$\Rightarrow G = 0,50 \quad (0,25)$$

$$\frac{C}{E} = \frac{42,55}{0,50 \times 50} + 0,5$$

$$\frac{C}{E} = 2,2 \quad (0,25)$$

$$\text{ona } \frac{C}{E} = 2,2$$

$$A.C = 7$$

d'Après
la banque de
Ciment

$$\Rightarrow C = 400 + \text{fluide} \quad (0,25)$$

2) Dosage en Eau :

$$E = \frac{C}{\frac{C}{E}} = \frac{400}{2,2} \Rightarrow E = 181,81 \text{ l} \quad (0,25)$$

• $D_{max} = 25 \text{ mm} > 20 \text{ mm}$ Donc il y a :
une correction d'eau :

$$E_{\text{corrigé}} = E + 0,04 E \quad (1 \text{ m}^3) \quad (0,25)$$

$$E_{\text{corrigé}} = 181,81 + 0,04 (181,81)$$

$$E_{\text{corrigé}} = 189,08 \text{ l/m}^3$$

(0,25)

3) Dosage en granulats (OAB) :

a(0,0) B(D_{max} , 100%) A(η_A , η_A)

ona

$$D_{max} = 25 \text{ mm} \Rightarrow \eta_A = \frac{25}{2} \quad (0,25)$$

$$\Rightarrow \eta_A = 12,5 \text{ mm} \quad (0,25)$$

$$\eta_A = 50 - \sqrt{D_{max}} + K + K_2 + K_3 \quad (0,25)$$

ona { Vibration normale
granulats concassés
C = 400 + fluide

$$\Rightarrow K = -2 \quad (0,25)$$

$$K_2 = 6 \text{ Mj} - 15 \quad (0,25)$$

$$K_2 = 6 (3,27) - 15$$

$$\Rightarrow K_2 = 4,62 \quad (0,25)$$

$$\eta_A = 50 - \sqrt{25} - 2 + 4,62$$

(0,25)

$$\Rightarrow V_A = 47,62 \text{ l} \quad (0,25)$$

4) Dosage en Volume :

$$V_{GT} = 1000 \cdot X = V_c \quad (0,25)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A-c = 7 \text{ cm} \\ \text{Vibration normale} \\ D_{max} = 25 \text{ mm} \end{array} \right\} X = 0,027$$

On a :
 { Sable Concassé
 { gravier Concassé

$$\Rightarrow X_{corrigé} = X = 0,03 \quad (0,25)$$

$$X_{corrigé} = 0,027 - 0,03$$

$$X_{corrigé} = 0,797 \quad (0,25)$$

$$\text{On a : } V_{creut} = \frac{400}{\gamma_{m2c}} \cdot \frac{400}{3,1}$$

$$V_{creut} = 129,03 \text{ l} \quad (0,25)$$

$$V_{GT} = 1000 (0,797) = 129,03$$

$$V_{GT} = 667,97 \text{ l} \quad (0,25)$$

$$V_s = V_{GT} \cdot \% S = 667,97 \times 0,39$$

$$V_s = 260,50 \text{ l} \quad (0,25)$$

$$V_{g_1} = V_{GT} \cdot \% g_1 = 667,97 \times 0,35$$

$$V_{g_1} = 233,78 \text{ l} \quad (0,25)$$

$$V_{g_2} = V_{GT} \cdot \% g_2 = 667,97 \times 0,26$$

$$V_{g_2} = 173,67 \text{ l} \quad (0,25)$$

5) Dosage en masse :

$$S = V_s \cdot \gamma_{abs}^S = 260,50 \times 2,65$$

$$\Rightarrow S = 690,32 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$g_1 = V_{g_1} \cdot \gamma_{abs}^{g_1} = 233,78 \times 2,68$$

$$\Rightarrow g_1 = 626,53 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$g_2 = V_{g_2} \cdot \gamma_{abs}^{g_2} = 173,67 \times 2,71$$

$$\Rightarrow g_2 = 470,64 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$A_0 = 400 + 189,08 + 690,32 + 626,53 + 470,64$$

$$A_0 = 2376,57 \text{ Kg/m}^3 \quad (0,25)$$

$$A = 2320 \text{ Kg/m}^3$$

$$n = A - A_0 = n = 2320 - 2376,57$$

$$n = -56,57 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$S_{corrigé} = 690,32 + (-56,57)(0,39)$$

$$S_{corrigé} = 668,26 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$g_{1corrigé} = 626,53 - (56,57)(0,35)$$

$$g_{1corrigé} = 606,73 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$g_{2corrigé} = 470,64 - (56,57)(0,26)$$

$$g_{2corrigé} = 455,93 \text{ Kg} \quad (0,25)$$

$$A_0 = 400 + 189,08 + 668,26 + 606,73 + 470,64 = 2319,99$$

$$\Rightarrow A_0 \approx 2320 \text{ Kg} \quad (0,25)$$



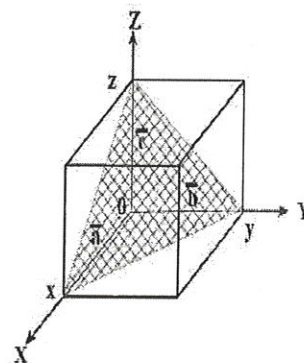
Exercise N°1: 04 points

- 1) Let the following molecules be: FO_3^- , H_2O_2 , H_2AsO_4^- , ClF_4^+
 - a. Give the Lewis representation, Gillespie's rule and do the central atoms fulfil the rule of eight?
 - b. Give the geometric (steric) shape of each molecule?
- 2) State three crystal systems with their crystal lattices (Braavi)?

Atomic number Z: As=33, F=9, O=8, Cl=17

Exercise N°2: course question 07 points

- 1) Carbon is used in water treatment, give the name of this technique and explain the difference between it and absorption. ???
- 2) State the technique used to separate chemical compounds in qualitative analysis ?
- 3) Find the Miller coefficients for the plane that intersects the Cartesian coordinates at : $X=2, Y=2, Z=1$, and draw the plane(020) in a cubic crystal ?
- 4) Find the Miller coefficients for the plane represented in the figure.



Exercise N°3: 04 points

121.0 g of zinc nitrate $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ was dissolved in 1 L of water to produce a solution with a volumetric mass of 1.1210 g/cm^3 , calculate;

- 1) Molar fraction of zinc nitrate
- 2) Molar concentration of the solution (molarity)
- 3) Molality M
- 4) Normality N ($M_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} = 189.35 \text{ g/mol}$)

.....: الفوج

.....: اللقب

.....: الاسم

Element العنصر	Reaction التفاعل	Uses الإستعمالات	Preparation الطريقة التحضير
Fluorine F	$Na_2 + F_2 \rightarrow 2NaF$ مع المعادن 0,22 $F_2 + H_2 \rightarrow 2HF$ مع الهيدروجين 0,22	يستخدم في المختبر 0,22 يستخدم للحفر على الزجاج	التحليل الكهربائي HF للطريقة 0,22 للمعادلة 0,22
Hydrogen H	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ مع الأكسجين 0,22	يستخدم في الصناعات النووية القنابل الهيدروجينية 0,22	مختبرات المعادن صناعياً طريقة بوش التحليل الكهربائي للماء 0,22
Lithium Li	$2Li + H_2 \rightarrow 2LiH$ مع الهيدروجين 0,22 $Li_2 + Cl_2 \rightarrow 2LiCl$ مع الهالوجينات 0,22	في صناعة البطاريات 0,22	التحليل الكهربائي للمصهور للكلوريد الليثيوم مع المعادلة 0,22
Gallium Ga	$2Ga + 3O_2 \rightarrow 2Ga_2O_3$ $Ga + 2H_2O \rightarrow Ga(OH)_3 + H_2$ 0,22	صناعة الإلكترونيات - انصاف نواقل	عملية التنقية : - الصهر - التحليل الكهربائي مع الشرح 0,22
Phosphorus P	$P_2 + 4O_2 \rightarrow 2P_2O_5$ $2P + 3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$ 0,22	يستخدم في الأسمدة 0,22	درجات P₂O₅ باستخدام الكربون مع التحجيم في درجة حرارة عالية P₂O₅ + 2C → 2CO + P 0,22

0,22
0,22

الامتحان الاول في التكنولوجيا القاعدية

التمرين الاول (5 نقاط)

"ملاحظة: يجب أن تكون الإجابة باللغة الإنجليزية"

- 1) عرف الصب بالرمل
- 2) عرف الصب بالشمع المفقود
- 3) عرف اللحام
- 4) عرف لحام القوس الكهربائي

التمرين الثاني (15 نقاط)

اجب بصحيح او خطأ مع تصحيح الخطا ان وجد

- 1) يتكون القوس الكهربائي عندما يقفز التيار الكهربائي بين الالكترود و قطعة العمل مباشرة
- 2) يولد القوس الكهربائي (اللحام بالقوس الكهربائي) درجة حرارة شديدة لاتتجاوز 6000 درجة مئوية
- 3) الالكترود قابل للدوبان في جميع انواع اللحام بالقوس الكهربائي
- 4) عندما تكون المعادن في حالة انصهار تصبح عرضة للتلوث بالهيدروجين
- 5) يعمل اللحام بالقوس الكهربائي على المعادن الحديدية فقط

The Higher Normal school of technological education, Skikda

Technology College

College Year: 2024-2025

Level: Second Year

First exam of Basic Technology

Exercise 01 (05 points)

« Remarq: The answer must be in english »

- 1)What is the simple definition of the sand casting
- 2)What is the simple definition of the Lost wax casting
- 3)What is the simple definition of Welding
- 4) What is the simple definition of Arc welding

Exercise 02 (15 points)

Answer with True or False, and correct the mistake if found.

1. The electric arc is formed when the electric current jumps directly between the electrode and the workpiece.
2. The electric arc (arc welding) generates a high temperature that does not exceed 6000 degrees Celsius.
3. The electrode is consumable in all types of arc welding.
4. When metals are in a molten state, they become susceptible to hydrogen contamination.
5. Arc welding works only on ferrous metals.

الإجابة النموذجية للإمتحان الأول

basic Technology

الأستاذة : إيمان مريش

سنة ثالثة
جميع مشترك

العام الدراسي : 2024 - 2025

التعريف الأول (5 نقاط) : (الإجابة باللغة الإنجليزية) :

1/ تعريف الصب بالرمل

1,25 pt Definition of sand casting :

Sand casting is a metal casting process characterized by the use of sand as the mold material. In this process, a pattern (usually made of metal, wood or plastic) is placed in a sand mixture that is compacted around it to create a mold. The pattern is then removed, leaving a cavity in the shape of the desired part. Molten metal is poured into this cavity, allowed to cool and solidify, and then the sand mold is broken apart to retrieve the finished casting.

2/ Definition of lost wax casting, 1,25 pt

Is a traditional manufacturing process used to create complex and detailed metal parts. It involves creating a wax model of the part, coating it with a ceramic shell, and then melting away the wax.

1/2 pt Definition of Electric Arc welding: /4

Is a popular and versatile welding process that uses an electric arc to create intense heat to join metals. The process involves generating an arc between an electrode and workpiece, which melts the base metal and the filler material, forming a strong joint upon cooling.

التعريف الثاني (15 نقطة)

أجب بـصحيح أو خطأ مع تصحيح الخطأ إن وجب:

1/ خطأ، لا يكون القوس الكهربائي عند إيقاف التيار الكهربائي عبر فجوة هوائية صغيرة بين الإلكترود وقطعة العمل، يحدث هذا نتيجة تأين المواد، مما يجعل موصلاً للكهرباء.

2/ خطأ، يولد القوس الكهربائي درجة حرارة تتجاوز 6000 درجة مئوية، وهي كافية لصهر معظم المعادن.

3/ الإلكترود لا يذوب في حالة لحام TIG، خطأ.

4/ خطأ، عندما تكون المعادن في حالة انصهار تصبح عرضة للتلوث بالأكسجين والنيتروجين.

5/ خطأ، يحل اللحام بالقوس الكهربائي على مجموعة متنوعة من المعادن الحديدية وغير الحديدية.

14/ خطأ ، البلاستيك ، يعتمد التسوه البلاستيكي على انزلاق وتمدد سلاسل البوليمار

15/ خطأ ، المعادن ، يعتمد التسوه البلاستيكي على حركة الإخلاعات داخل الشبكة البلورية

16/ خطأ ، تظهر المعادن سلوكا مرنا حتى تصل إلى نقطة الخضوع ، حيث يبدأ التسوه البلاستيكي

17/ خطأ ، عند استخدام المعادن يمكن للمعادن الدمارية (التدين) من خلال السماح للذرات بالعودة إلى حالتها الأصلية ، أما بخصوص البلاستيك فإن التسوه يكون دائما ولا رجعة فيه بسبب تفكك وانزلاق سلاسل البوليمار

18/ خطأ ، التسوه المرن هو نوع من التسوه يحدث عندما يتعرض المادة لإجهاد لأنها تعود إلى شكلها وحجمها الأصليين بمجرد إزالة الإجهاد عكس التسوه البلاستيكي

19/ خطأ ، صب السمع المفقود (السمع الخدم) قالبين يتكون من اسناد نموذج سمعي مغطاة بمادة حرارية لتشكيل قالب ، نموذج السمع في ذلك الحين يذوب ويسكب المعدن في القالب

The first Exam in Atomic & Nuclear

First name & last name:	الفوج
-------------------------	-------

- استعمال (الوثائق - الألوان - المصحح) ممنوع - تمنح وثيقة واحدة فقط للطلاب - ترتيب الاسئلة غير ثابت بالنسبة للطلبة
- جمع الاقتراح الصحيح مع الخاطئ في السؤال الواحد العلامة 0
- اختر الاجابة الصحيحة بوضع علامة واضحة

Problem set 1. (6 points) (The Particle like Properties of Electromagnetic Radiation)

1. The surface of the Sun has a temperature of about 6000 K. At what wavelength does the Sun emit its peak intensity? In what region of the electromagnetic spectrum is radiation with this wavelength?

1. باعتبار درجة حرارة الشمس السطحية هي 6000 K وتبث اشعاعها كجسم اسود حدد الطول الموجي الموافق لشدة الاشعاع الاعظمية وفي اي مجال يقع من الطيف الكهرومغناطيسي

$\lambda_m = 483nm$	$\lambda_m = 478nm$	$\lambda_m = 488nm$	$\lambda_m = 480nm$
Infrared تحت الحمراء	Visible مرئي	Ultraviolet فوق بنفسجي	X Ray اشعة X

2. Assuming the Sun to radiate like an ideal thermal source at a temperature of 6000 K, what is the intensity of the solar radiation emitted in the range 550.0 nm to 552.0 nm?

2. بافتراض أن الشمس تشع كجسم اسود مثالي عند درجة حرارة 6000 K، ما شدة الإشعاع الشمسي الصادر في النطاق 550.0 nm الى 552.0 nm. ثم حدد النسبة التي تمثلها هذه الشدة من اجمالي الاستطاعة السطحية الصادرة من الشمس.

$1,9 \times 10^5 W / m^2$	$9 \times 10^5 W / m^2$	$8 \times 10^5 W / m^2$	$6,0 \times 10^5 W / m^2$
0,26%	0,35%	1,06%	0,60%

3. The COBE satellite was launched in 1989 to study the cosmic background radiation and measure its temperature. By measuring at many different wavelengths, researchers were able to show that the background radiation exactly followed the spectral distribution expected for a black-body. At a wavelength of 0.133 cm, the radiant intensity is $1.44 \times 10^{-7} W/m^2$ in a wavelength interval of 0.00833 cm. What is the temperature of the radiation that would be deduced from these data?

3. أطلق القمر الصناعي COBE في عام 1989 لدراسة الإشعاع الخلفي الكوني وقياس درجة حرارته. ومن خلال القياس عند أطوال موجية مختلفة عديدة، تمكن الباحثون من اظهار أن الاشعاع الخلفي يتبع بالضبط التوزيع الطيفي المتوقع لجسم اسود. عند طول موجي 0.133 cm، تكون شدة الإشعاع $1.44 \times 10^{-7} W/m^2$ في فاصل طول موجي 0.00833 cm. ما درجة حرارة الإشعاع التي يمكن استنتاجها من هذه البيانات؟

5,124 K	4,524 K	3,071 K	2,724 K	7,004 K
---------	---------	---------	---------	---------

Data

$h = 6.62 \times 10^{-34} Js$	Planck's constant
$K_B = 1.38 \times 10^{-23} J / K$	Boltzmann's constant
$c = 3 \times 10^8 ms^{-1}$	speed of light
$m_e = 9.1 \times 10^{-31} Kg$	Electron mass
$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} Wm^{-2} K^{-4}$	Stefan-Boltzman constant

Problem set 2. (8 points) (Photoelectric Effect)

1. Calculate the maximum kinetic energy of photoelectrons emitted from a metal with a threshold wavelength of 5800 Å, if the wavelength of the incident light is 4500 Å.

اقلب Please turn

The first Exam in Atomic & Nuclear

First name & last name:

الفوج

- استعمال (الوثائق - الألوان - المصحح) ممنوع - تمنح وثيقة واحدة فقط للطالب - ترتيب الاسئلة غير ثابت بالنسبة للطلبة
- جمع الاقتراح الصحيح مع الخاطئ في السؤال الواحد العلامة 0
- اختر الاجابة الصحيحة بوضع علامة واضحة

Problem set 1. (6 points) (The Particle like Properties of Electromagnetic Radiation)

1. The surface of the Sun has a temperature of about 6000 K. At what wavelength does the Sun emit its peak intensity? In what region of the electromagnetic spectrum is radiation with this wavelength?

1. باعتبار درجة حرارة الشمس السطحية هي 6000 K وتبث اشعاعها كجسم اسود حدد الطول الموجي الموافق لشدة الاشعاع الاعظمية وفي اي مجال يقع من الطيف الكهرومغناطيسي

$\lambda_m = 483nm$	$\lambda_m = 478nm$	$\lambda_m = 488nm$	$\lambda_m = 480nm$ (1)
Infrared تحت الحمراء	Visible مرئي (1)	Ultraviolet فوق بنفسجي	X Ray اشعة X

2. Assuming the Sun to radiate like an ideal thermal source at a temperature of 6000 K, what is the intensity of the solar radiation emitted in the range 550.0 nm to 552.0 nm?

2. بافتراض أن الشمس تشع كجسم اسود مثالي عند درجة حرارة 6000 K، ما شدة الإشعاع الشمسي الصادر في النطاق 550.0 nm الى 552.0 nm. ثم حدد النسبة التي تمثلها هذه الشدة من اجمالي الاستطاعة السطحية الصادرة من الشمس.

(1) $1,9 \times 10^5 W / m^2$	$9 \times 10^5 W / m^2$	$8 \times 10^5 W / m^2$	$6,0 \times 10^5 W / m^2$
(1) 0,26%	0,35%	1,06 %	0,60%

3. The COBE satellite was launched in 1989 to study the cosmic background radiation and measure its temperature. By measuring at many different wavelengths, researchers were able to show that the background radiation exactly followed the spectral distribution expected for a black-body. At a wavelength of 0.133 cm, the radiant intensity is $1.44 \times 10^{-7} W/m^2$ in a wavelength interval of 0.00833 cm. What is the temperature of the radiation that would be deduced from these data?

3. أطلق القمر الصناعي COBE في عام 1989 لدراسة الإشعاع الخلفي الكوني وقياس درجة حرارته. ومن خلال القياس عند أطوال موجية مختلفة عديدة، تمكن الباحثون من إظهار أن الإشعاع الخلفي يتبع بالضبط التوزيع الطيفي المتوقع لجسم أسود. عند طول موجي 0.133 cm، تكون شدة الإشعاع $1.44 \times 10^{-7} W/m^2$ في فاصل طول موجي 0.00833 cm. ما درجة حرارة الإشعاع التي يمكن استنتاجها من هذه البيانات؟

5,124 K	4,824 K	3,071 K	2,724 K	7,004 K
---------	---------	---------	---------	---------

Data

$h = 6.62 \times 10^{-34} Js$	Planck's constant
$K_B = 1.38 \times 10^{-23} J ^\circ K$	Boltzmann's constant
$c = 3 \times 10^8 ms^{-1}$	speed of light
$m_e = 9,1 \times 10^{-31} Kg$	Electron mass
$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} Wm^{-2} K^{-4}$	Stefan-Boltzman constant

Problem set 2. (8 points) (Photoelectric Effect)

1. Calculate the maximum kinetic energy of photoelectrons emitted from a metal with a threshold wavelength of 5800 Å, if the wavelength of the incident light is 4500 Å.

Please turn

(a) We consider an interval of width $d\lambda = 2.0 \text{ nm}$ at a central wavelength of 551.0 nm . At $T = 6000 \text{ K}$, $kT = (8.6174 \times 10^{-5} \text{ eV/K})(6000 \text{ K}) = 0.517 \text{ eV}$. The intensity in this interval is

$$dI = I(\lambda) d\lambda = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1} d\lambda$$

$$= \frac{2\pi(6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s})(2.998 \times 10^8 \text{ m/s})(2.0 \text{ nm})}{(551.0 \times 10^{-9} \text{ m})^5 (e^{\frac{(1240 \text{ eV}\cdot\text{nm})}{(551.0 \text{ nm})(0.517 \text{ eV})}} - 1)} = 1.9 \times 10^5 \text{ W/m}^2$$

(b) The total radiant intensity emitted by the Sun is

$$I = \sigma T^4 = (5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4)(6000 \text{ K})^4 = 7.35 \times 10^7 \text{ W/m}^2$$

The fraction is then

$$\frac{1.9 \times 10^5 \text{ W/m}^2}{7.35 \times 10^7 \text{ W/m}^2} = 0.0026 = 0.26\%$$

With $dI = I(\lambda) d\lambda = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1} d\lambda$, we solve to get $e^{\frac{hc}{\lambda kT}} = 1 + \frac{2\pi hc^2 d\lambda}{\lambda^5 dI}$ and solving for T then gives

$$T = \frac{hc}{\lambda k \ln \left(1 + \frac{2\pi hc^2 d\lambda}{\lambda^5 dI} \right)}$$

$$= \frac{(1240 \text{ eV}\cdot\text{nm})(10^{-7} \text{ cm/nm})}{(0.133 \text{ cm})(8.617 \times 10^{-5} \text{ eV/K}) \ln \left(1 + \frac{2\pi(6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s})(2.997 \times 10^8 \text{ m/s})^2 (0.00833 \times 10^{-2} \text{ m})}{(0.133 \times 10^{-2} \text{ m})^5 (1.440 \times 10^{-7} \text{ W/m}^2)} \right)}$$

$$= 2.724 \text{ K}$$

Combining these yields:

$$\lambda_1 = \frac{\Delta\lambda}{0.015} = \frac{0.00243(1 - \cos 120)}{0.015}$$

(a) We have, $E = W_0 + K$

$$\text{or } \frac{hc}{400 \times 10^{-9}} = W_0 + \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots (i)$$

$$\text{and } \frac{hc}{250 \times 10^{-9}} = W_0 + \frac{1}{2}(2m)v^2 \quad \dots (ii)$$

On simplifying above equations, we get

$$W_0 = 2hc \times 10^6 J.$$

التحليل الرياضي ، السنة الثانية

PEST

المدة : ساعتان / 2024-2025

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي -

سكيكدة - قسم التكنولوجيا

التمرين الأول: (أسئلة حول الدروس.)

(1) أدرس طبيعة التكاملات الموسعة التالية:

$$I_1 = \int_0^1 \frac{\cos(\frac{1}{t})}{t} dt \quad I_2 = \int_1^\infty \frac{e^{\sin t}}{t} dt \quad (2)$$

(2) أثبت أن التكامل التالي متقارب مطلقا:

$$\int_0^\infty \frac{e^{i\alpha x}}{1+x^2} dx, \quad \alpha \in \mathbb{R} \quad (2)$$

(3) ليكن f تابع معرف كما يلي:

$$f(x, y) = \begin{cases} x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right), & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$$

أ) باستخدام التعريف (البرهان بإستعمال δ و ϵ)، أثبت أن : $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y) = 0$

ب) أحسب $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$ بإستعمال:

✓ (1) طريقة المسارات.

✓ (2) طريقة النهايات التكرارية.

ج) هل التابع f مستمر عند النقطة $(0, 0)$.

(4) لتكن f دالة دورية و دورتها $T = 2\pi$ حيث :

$$\forall x \in]0, 2\pi], \quad f(x) = x^2$$

أ) مثل f بواسطة سلسلة فورييه.

ب) بإستخدام نظرية ديريكليه، أدرس تقارب الدالة f .

ج) إستنتج أن : $\sum_{n=1}^\infty \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$

Higher Normal School of Technological Education of Skikda
The first exam in Mathematical Analysis

Exercise 1: (Questions about the lesson)

- 1) Study the nature of the following improper integrals:

$$I_1 = \int_0^1 \frac{\cos(\frac{1}{t})}{t} dt \quad I_2 = \int_1^\infty \frac{e^{\sin t}}{t} dt$$

- 2) Prove that the following integral is absolutely convergent:

$$\int_0^\infty \frac{e^{\alpha x}}{1+x^2} dx, \quad \alpha \in \mathbb{R}$$

- 3) Let f be a function defined by:

$$f(x, y) = \begin{cases} x(\frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}), & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$$

- (A) Using the definition (Proof using δ and ϵ), prove that $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y) = 0$.

- (B) Calculate $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$ by using:

- 1) ► The methods of ways.
- 2) ► The recursive limits.
- (C) Say if the function $f(x, y)$ is continuous at $(0, 0)$.
- 4) Let f be a periodic function with period $T = 2\pi$ where:

$$\forall x \in]0, 2\pi], \quad f(x) = x^2$$

- (A) Represent f with a Fourier series.
- (B) Using Dirichlet Theory, study the convergent of the function f .
- (C) Deduce that: $\sum_{n=1}^\infty \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

Exercise 2: A) By using the following spherical coordinates which are defined by the application ψ of the class $\mathcal{C}^1$ from $\mathbb{R}^3$ in $\mathbb{R}^3$ by:

$$\psi(r, \theta, \phi) = (x, y, z)$$

Where

$$\psi = \begin{cases} x = \rho \cos \theta \sin \phi \\ y = \rho \sin \theta \sin \phi \\ z = \rho \cos \phi \end{cases} \quad \rho \in]0, R[, \quad \theta \in]0, 2\pi[, \quad \phi \in]0, \pi[$$

- 1) Find the Jacobian Matrix $J(\psi)$.
- 2) If you know that: $\det J(\psi) = \rho^2 \sin \phi$, calculate the following triple integral:

$$\int \int \int_V \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} dx dy dz, \quad V = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 / 0 < \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} < R\}$$

- B) Calculate the following double integral:

$$\int \int_R x \cos(x+y) dx dy, \quad R = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / 0 \leq y \leq x, 0 \leq x \leq \pi\}$$

The typical solution for Mathematical analysis

Exo 1 Study the nature of the following improper integrals:

► $I_1 = \int_0^1 \frac{\cos(\frac{1}{t})}{t} dt$, we know that

$$t \sin'(\frac{1}{t}) = -\frac{1}{t} \cos(\frac{1}{t})$$

$$\begin{aligned} \text{So } I_1 &= \int_0^1 \frac{\cos(\frac{1}{t})}{t} dt = \lim_{n \rightarrow 0} \int_n^1 \frac{\cos(\frac{1}{t})}{t} dt = \lim_{n \rightarrow 0} \left[-\frac{1}{t} \sin(\frac{1}{t}) \right]_n^1 \\ &= \lim_{n \rightarrow 0} \left[-\sin 1 + \frac{1}{n} \sin \frac{1}{n} \right] \\ &= -\sin 1. \end{aligned}$$

then I_1 is convergent.

► $I_2 = \int_1^{+\infty} \frac{e^{\sin t}}{t} dt$

since $\sin t \geq -1$, so $\frac{e^{-1}}{t} \leq \frac{e^{\sin t}}{t}$

$\int_1^{+\infty} \frac{e^{-1}}{t} dt$ is divergent $\Rightarrow I_2$ is divergent.

because

$$\begin{aligned} \int_1^{+\infty} \frac{e^{-1}}{t} dt &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \int_1^x \frac{e^{-1}}{t} dt = \lim_{x \rightarrow +\infty} e^{-1} \int_1^x \frac{1}{t} dt \quad (\text{Riemann integral}) \\ &= e^{-1} \lim_{x \rightarrow +\infty} [\ln x - \ln 1] \\ &= \infty. \end{aligned}$$

⑨ We prove that I_3 is absolutely convergent.

$$I_3 = \int_0^{\infty} \frac{e^{i\alpha x}}{1+x^2} dx \text{ is absolutely convergent} \Leftrightarrow \int_0^{\infty} \left| \frac{e^{i\alpha x}}{1+x^2} \right| dx \text{ is convergent}$$

we have, for $x \in \mathbb{R}$,

$$\begin{aligned} \left| \frac{e^{i\alpha x}}{1+x^2} \right| &\leq \frac{1}{1+x^2} \quad (\Rightarrow) \int_0^{\infty} \left| \frac{e^{i\alpha x}}{1+x^2} \right| dx \leq \int_0^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx \\ &\leq \left[\arctg x \right]_0^{\infty} \\ &\leq \arctg \infty - \arctg 0 \\ &\leq \frac{\pi}{2} \end{aligned}$$

we have by comparison test.

$$\int_0^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx \text{ is convergent} \Rightarrow \int_0^{\infty} \left| \frac{e^{i\alpha x}}{1+x^2} \right| dx \text{ is convergent}$$

$$\Rightarrow I_3 = \int_0^{\infty} \frac{e^{i\alpha x}}{1+x^2} dx \text{ is absolutely convergent.}$$

3) Let f be a function defined by:

$$f(x,y) = \begin{cases} x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) & , (x,y) \neq (0,0) \\ 0 & , (x,y) = (0,0) \end{cases}$$

A) Prove that the $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y) = 0$

by using the definition (δ and ϵ)

We have:

$$|f(x,y) - 0| = \left| x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) \right| \leq |x| \leq \sqrt{x^2 + y^2} \leq \|(x,y) - (0,0)\|_2$$

then: $\forall \epsilon > 0, \exists \delta = \epsilon / \|(x,y) - (0,0)\|_2 < \delta \Rightarrow \left| x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) - 0 \right| < \epsilon$

thus, prove that: $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) = 0$

B) Calculate the $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y)$

by using the method of ways

We choose the way $x=0$

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) = \lim_{(0,y) \rightarrow (0,0)} 0 \left(\frac{0^2 - y^2}{0^2 + y^2} \right) = 0$$

We choose the way $y=0$

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) = \lim_{(x,0) \rightarrow (0,0)} x \left(\frac{x^2 - 0^2}{x^2 + 0^2} \right) = 0$$

We choose the way $y=x$

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) = \lim_{(x,x) \rightarrow (0,0)} x \left(\frac{x^2 - x^2}{x^2 + x^2} \right) = 0$$

using the comparison method

$$|f(x,y) - 0| = \left| x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) \right| = |x| \text{ and } \lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} g(x,y) = 0$$

so $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y) = 0$

• B by using the recursive limits :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left[\lim_{y \rightarrow 0} f(x,y) \right] = \lim_{x \rightarrow 0} \left[\lim_{y \rightarrow 0} x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) \right] = \lim_{x \rightarrow 0} [x] = 0$$

$$\lim_{y \rightarrow 0} \left[\lim_{x \rightarrow 0} f(x,y) \right] = \lim_{y \rightarrow 0} \left[\lim_{x \rightarrow 0} x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) \right] = \lim_{y \rightarrow 0} [0] = 0$$

using the comparison method

$$|f(x,y) - l| = \left| x \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \right) - 0 \right| = |x| = g(x,y)$$

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} g(x,y) = 0$$

$$\text{So : } \lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y) = 0$$

C) The continuity of f at $(0,0)$

$$\text{we have : } f \text{ is continuous } \Leftrightarrow \lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y) = f(0,0)$$

According to question A, we have :

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y) = 0 = f(0,0)$$

So f is continuous at $(0,0)$.

④ Let f be a periodic function with period $T = 2\pi$, such that $f(x) = x^2 \quad / \quad x \in]0, 2\pi]$.

D) Representing f with a Fourier series :
we have $T = 2l = 2\pi \Rightarrow l = \pi$.

$$\Rightarrow a_0 = \frac{1}{l} \int_0^{2\pi} f(x) dx = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} x^2 dx = \frac{8\pi^2}{3} \quad 0,5$$

$$\Rightarrow a_n = \frac{1}{l} \int_0^{2\pi} f(x) \cos \frac{n\pi x}{l} dx = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} x^2 \cos \frac{n\pi x}{\pi} dx \quad 0,25$$

$$= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} x^2 \cos nx dx = \frac{4}{n^2} \quad 0,25$$

$$\Rightarrow b_n = \frac{1}{l} \int_0^{2\pi} f(x) \sin \frac{n\pi x}{l} dx = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} x^2 \sin \frac{n\pi x}{\pi} dx \quad 0,25$$

$$= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} x^2 \sin nx dx = -\frac{4\pi}{n} \quad 0,25$$

(by using the integration by part twice).

Thus, the representation of f as a Fourier series is given as follows:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{n\pi x}{l} + b_n \sin \frac{n\pi x}{l} \right) \quad 0,25$$

$$= \frac{4\pi^2}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{4}{n^2} \cos(nx) - \frac{4\pi}{n} \sin(nx) \right] \quad 0,25$$

E) Since $\lim_{n \rightarrow 0^-} f(x) = 4\pi^2$, $\lim_{n \rightarrow 0^+} f(x) = 0$. 0,5

$$\Rightarrow 2) \left\{ \begin{aligned} \lim_{n \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0^-)}{n} &= \lim_{n \rightarrow 0^-} \frac{x^2 - 4\pi^2}{n - 0} \\ &= \lim_{n \rightarrow 2\pi^-} \frac{x^2 - 4\pi^2}{n - 2\pi} \\ &= \lim_{n \rightarrow 2\pi^-} \frac{(n - 2\pi)(n + 2\pi)}{n - 2\pi} \\ &= \lim_{n \rightarrow 2\pi^-} (n + 2\pi) = 4\pi. \\ \lim_{n \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0^+)}{n} &= \lim_{n \rightarrow 0^+} \frac{x^2}{n} = 0. \end{aligned} \right.$$

Then the conditions of Dirichlet's theorem are satisfied 0,5

So the Fourier series is convergent and we have:

$$\frac{f(0^-) + f(0^+)}{2} = \frac{4\pi^2}{3} + 4 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = 2\pi^2 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{2\pi^2}{4} - \frac{4\pi^2}{3 \times 4} = \frac{\pi^2}{2} - \frac{\pi^2}{3} = \frac{\pi^2}{6} \quad 0,25$$

Ex 02: ① Using the spherical coordinate defined by:

$$\psi: \mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^3$$

$$(\rho, \theta, \phi) \longrightarrow (x, y, z)$$

where

$$\begin{cases} x = \rho \cos \theta \sin \phi \\ y = \rho \sin \theta \sin \phi \\ z = \rho \cos \phi \end{cases} \quad \begin{cases} \rho \in]0, R[\\ \theta \in]0, 2\pi[\\ \phi \in]0, \pi[\end{cases}$$

① Find the matrix Jacobian $J(\psi)$

$$J(\psi) = \begin{pmatrix} \frac{\partial x}{\partial \rho} & \frac{\partial x}{\partial \theta} & \frac{\partial x}{\partial \phi} \\ \frac{\partial y}{\partial \rho} & \frac{\partial y}{\partial \theta} & \frac{\partial y}{\partial \phi} \\ \frac{\partial z}{\partial \rho} & \frac{\partial z}{\partial \theta} & \frac{\partial z}{\partial \phi} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta \sin \phi & -\rho \sin \theta \sin \phi & \rho \cos \theta \cos \phi \\ \sin \theta \sin \phi & \rho \cos \theta \sin \phi & \rho \sin \theta \cos \phi \\ \cos \phi & 0 & -\rho \sin \phi \end{pmatrix}$$

② We know that $\det J(\psi) = \rho^2 \sin \phi$.

Calculate the integral $I_4 = \iiint_V \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \, dx \, dy \, dz = \iiint_V \rho \, d\rho \, d\theta \, d\phi$

$$\begin{aligned} I_4 &= \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R \rho \cdot \rho^2 \sin \phi \, d\rho \, d\theta \, d\phi = \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} \left[\frac{\rho^4}{4} \sin \phi \right]_0^R d\theta \, d\phi \\ &= \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} \frac{R^4}{4} \sin \phi \, d\theta \, d\phi \\ &= \int_0^{\pi} \left[\frac{R^4}{4} \theta \right]_0^{2\pi} \sin \phi \, d\phi \\ &= \int_0^{\pi} \frac{R^4}{4} \cdot 2\pi \sin \phi \, d\phi \\ &= -\frac{R^4}{2} \cos \phi \Big|_0^{\pi} = -\frac{\pi R^4}{2} [\cos \pi - \cos 0] \\ &= \pi R^4 \end{aligned}$$

So $I_4 = \pi R^4$.

B) Calculate the following integral :

$$I_5 = \iint_R x \cos(x+y) \, dx \, dy \quad / \quad R = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq y \leq \pi, 0 \leq x \leq \pi\}$$

$$\begin{aligned} I_5 &= \int_0^\pi \left[\int_0^\pi x \cos(x+y) \, dy \right] dx = \int_0^\pi \left[x \sin(x+y) \right]_{y=0}^{y=\pi} dx \\ &= \int_0^\pi [x \sin 2x - x \sin x] dx \end{aligned}$$

using the integration by part, we find,

$$I_5 = \left[-\frac{x \cos 2x}{2} \right]_0^\pi + \int_0^\pi \frac{x \cos 2x}{2} dx + \left[x \cos x \right]_0^\pi + \int_0^\pi \cos x \, dx$$

$$= -\frac{\pi}{2} + 0 - \pi + 0$$

$$= -\frac{3\pi}{2}$$

Higher Normal School of Technological
Education of Skikda
Department of Technology
(1st semester 2024/2025)

First Exam (04/02/2025)
Technical English Second-Year Classes.
Duration: 2h *Leone*

I. Part One

A. Six of the following sentences contain mistakes. Find the mistakes and correct them.
(06 points)

- Sydney Harbor Bridge was building in 1932. → **was built (1pt.)**
- The first real road builders in Britain was the Romans. → **were (1 pt.)**
- The Romans built roads of layers of broken stones of various sizes and were covering them with flat stones. → **covered (1pt.)**
- The system didn't working because the loudspeaker had been wrongly connected.
→ **work (1pt.)**
- Louis Pasteur was discovering the action of germs while he was studying fermentation in wines. → **discovered (1pt.)**
- In the second half of the 20th century, the electronics industry transforming the way we work in factories. → **Was transforming (1pts)**

B. Match the term with the correct definition. (2 points).

1	2	3	4
d	b	C	a

C. Complete these sentences using the words in brackets. (04 points)

- If heat is applied, the substance **decomposes**. (1pt.)
- If iron is left in contact with air and water, it **rusts**. (1pt.)
- If you don't get the ticket, **what will you do?** (1pt.)
- If it rains tomorrow, the match will be **postponed**. (1 pt.)

D. Choose the correct verb form in each of the following. (03 pts.)

- In this process, the mixture is **heated** to 120°C. (1pt.)
- Once the salts **have dissolved**, the heat is reduced. (1pt.)
- Several people **have survived** the earthquake and **are being treated** in hospital at the moment. (1pt.)

II. Part Two:

Here is an extract from a career advisor's speech to a group of students choosing their future courses of study at university. Complete the speech by selecting one of the words from the box.
(5 Pts.)

a	b	c	d	e	f	g
physics	chemical	civil	highway	electrical	electronic	mechanical

h	i	j
develop	production	machines



Exercise N°1 04,00

Let the following molecules be: NO, N₂

- 1) Draw an energy diagram and write the detailed electronic structure of the above molecules?
- 2) Calculate the bond order in each molecule?
- 3) What can we conclude about the magnetic properties of these compounds?

The electronegativity of the elements is given by : $\chi_N = 3.04$, $\chi_O = 3.44$

Exercise N°2: course question 06,00

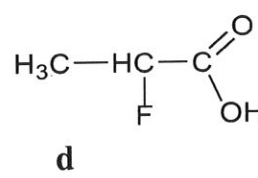
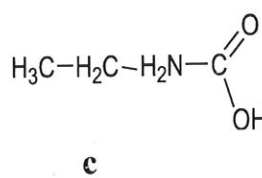
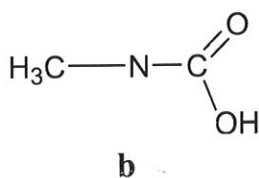
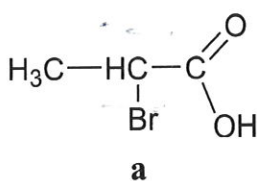
- 1) For a compound to be considered aromatic, it must obey several rules, including ???
- 2) Define the phenomenon of magnetic resonance ?
- 3) Explain why the amine (CF₃)₃N does not exhibit basic properties ??

Exercise N°3 03,00

- 1) Indicate the direction of the inductive effect ;



- 2) Compare the acidity of the following compounds and give the justification?



Exercise N°4 07,00

According to IUPAC, the following compounds are labelled:

Note: The answer to the fourth exercise is in the table attached to the second page



Higher School for Teachers of Technological Education - Skikda

The first Exam in a scale DCMI (February 2025)

الترجمة ; Traduction

Exercise N°1 04 points

1. أرسم مخطط الطاقة وأعط التوزيع الإلكتروني للجزيئات
2. أحسب رتبة الرابطة
3. إستنتج الخصائص المغناطيسية

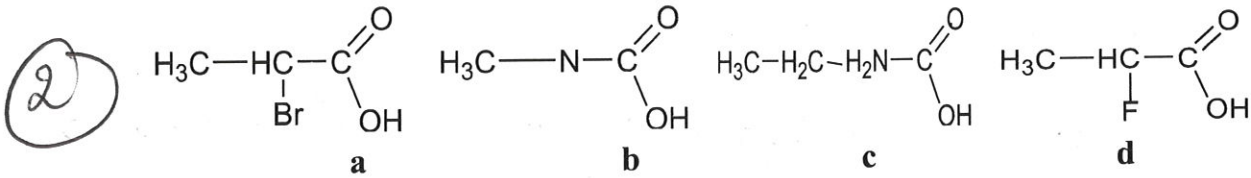
Exercise N°2: أسئلة المحاضرة 06 points

- (1) لمعرفة المركب هل هو هيدروكربوني عطري أم لا نتبع بعض القواعد، أذكرها؟
- (2) عرف ظاهرة الرنين المغناطيسي؟
- (3) اشرح لماذا لا يظهر الأمين $(CF_3)_3N$ خواص قاعدية؟

(الحل) Exercise N°3 : 03 points

1. بين اتجاه الفعل الحثي
 CH_3-OH $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Li$ CH_3-CH_2-Cl
 $+I -I$ $+I -I -I -I$ $+I +I +I -I$

2. قارن حامضية المركبات مع التبرير



$$d > a > b > c$$

التبرير:
المركب d مرتبط مباشرة بذرة فلور وهو أكثر كهرسلبية من البروم B^n

أما المركب b مرتبط مع ذرة نيتروجين وهو أكثر كهرسلبية من NH_2 (c)
(ذرتين هيدروجين)



تعداد مع و، فة الامتحان



Higher School for Teachers of Technological Education - Skikda

The first Exam in a scale DCMI

biphenyl	
phenyl-propyl-pent (3/ene (2/4) dione	
acide-4-amino-3-methyl benzoïque	
Acide-2-amino-4-methyl pentanoïque	
4-iodo-1-methoxy-2-methyl benzen	
2-Nitro cyclo hexanol	
$\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	N-méthyléthamine
	2-aminocyclopentanone

07
07

الإسم: اللقب:

Examen 1 DCMI 2025 (2GM 2024/2025)

classe question
Egal: 11/15

السؤال 1
ما هو التركيب الكيميائي لل فولاذ المستخدم في الإنشاءات الميكانيكية؟

1. يحتوي على نسبة عالية من الكربون (0.6%) إلى 1%.
2. يحتوي على نسبة منخفضة من الكربون (0.1% إلى 0.6%) مع عناصر أخرى مثل المنغنيز والسيليكون.
3. يحتوي على نسبة عالية من الكروم (≥ 12%).
4. يتكون بشكل رئيسي من الألمنيوم والسيليكون.

السؤال 2

- أي من الخصائص التالية تميز الفولاذ قليل السبيكة؟
1. مقاومة ميكانيكية جيدة ومقاومة للتآكل أعلى من الفولاذ غير السبائكي.
 2. خفة الوزن وسهولة الصب.
 3. صعوبة في التشغيل الميكانيكي ومقاومة عالية للحرارة.
 4. يصبح صلبًا وغير قابل للذوبان بعد تصلبه.

السؤال 3

- ما الذي يميز الفولاذ عالي السبيكة عن قليل السبيكة؟
1. يحتوي على كميات منخفضة من العناصر السبائكية (أقل من 5%).
 2. يحتوي على أكثر من 5% من العناصر السبائكية، مثل الكروم والنيكل.
 3. يتميز بخفة الوزن وقابلية لإعادة التشكيل.
 4. يتكون بشكل أساسي من الألمنيوم والنحاس.

السؤال 4

- ما هو الحرف المستخدم لتعيين الفولاذ للاستخدامات العامة؟
- A. E
 - B. S
 - C. G
 - D. C

السؤال 5

- ماذا تعني تسمية "S235"؟
- A. فولاذ إنشائي بحد أدنى للمرونة يبلغ 235 ميجا باسكال
 - B. فولاذ للاستخدامات العامة بحد أدنى للمرونة يبلغ 235 ميجا باسكال
 - C. حديد زهر رمادي بحد أدنى للشد يبلغ 235 ميجا باسكال
 - D. فولاذ مصبوب بحد أدنى للمرونة يبلغ 235 ميجا باسكال

السؤال 6

- كيف يتم تصنيف الفولاذ المصبوب؟
- A. بالحرف E
 - B. بالحرف S

C. بالحرف G
D. بالحرف X

السؤال 7

- ما هي تسمية الفولاذ الذي يحتوي على 0.35% من الكربون؟
- A. C45
 - B. C35
 - C. S235
 - D. X6CrNiMoTi17-12

السؤال 8

- في الفولاذ قليل السبيكة، ماذا تمثل "CrMo4S"35"؟
- A. فولاذ يحتوي على 0.35% من الكربون، و 1% من الكروم، والموليبدنوم، وقابل للحام
 - B. فولاذ يحتوي على 35% من الكربون و 4% من الكروم
 - C. فولاذ غير سبائكي يحتوي على 35% من الكروم
 - D. فولاذ يحتوي على 35% من الموليبدنوم

السؤال 9

- ما هو الحرف المستخدم لتعيين الفولاذ عالي السبيكة؟
- A. C
 - B. G
 - C. X
 - D. S

السؤال 10

- ماذا تعني تسمية "X6CrNiMoTi17-12"؟
- A. فولاذ عالي السبيكة يحتوي على 0.6% من الكربون، و 17% من النيكل، و 12% من الكروم
 - B. فولاذ عالي السبيكة يحتوي على 0.06% من الكربون، و 17% من الكروم، و 12% من النيكل
 - C. فولاذ غير سبائكي يحتوي على 6% من الكروم و 17% من النيكل
 - D. فولاذ مصبوب يحتوي على 6% من الكربون و 12% من الكروم

السؤال 11

- ما هي تسمية الحديد الزهر الرمادي الذي لديه مقاومة شد دنيا تبلغ 300 ميجا باسكال؟
- A. EN-GJL-200
 - B. EN-GJL-300
 - C. EN-GJS-300
 - D. EN-GJM-300

السؤال 12

- ماذا تعني تسمية "EN-GJS-400-18"؟
- A. حديد زهر كروي الجرافيت بمقاومة شد دنيا تبلغ 400 ميجا باسكال واستطالة بنسبة 18%
 - B. حديد زهر رمادي بمقاومة شد دنيا تبلغ 400 ميجا باسكال

Examen 1 DCMI 2025 (2GM 2024/2025)

السؤال 1
ما هو التركيب الكيميائي للفولاذ المستخدم في الإنشاءات الميكانيكية؟

1. يحتوي على نسبة عالية من الكربون (0.6% إلى 1%).
2. يحتوي على نسبة منخفضة من الكربون (0.1% إلى 0.6%) مع عناصر أخرى مثل المنغنيز والسيليكون.
3. يحتوي على نسبة عالية من الكروم ($\geq 12\%$).
4. يتكون بشكل رئيسي من الألمنيوم والسيليكون.

السؤال 2

- أي من الخصائص التالية تميز الفولاذ قليل السبيكة؟
1. مقاومة ميكانيكية جيدة ومقاومة للتآكل أعلى من الفولاذ غير السبائكي.
 2. خفة الوزن وسهولة الصب.
 3. صعوبة في التشغيل الميكانيكي ومقاومة عالية للحرارة.
 4. يصبح صلبًا وغير قابل للذوبان بعد تصلبه.

السؤال 3

- ما الذي يميز الفولاذ عالي السبيكة عن قليل السبيكة؟
1. يحتوي على كميات منخفضة من العناصر السبائكية (أقل من 5%).
 2. يحتوي على أكثر من 5% من العناصر السبائكية، مثل الكروم والنيكل.
 3. يتميز بخفة الوزن وقابلية لإعادة التشكيل.
 4. يتكون بشكل أساسي من الألمنيوم والنحاس.

السؤال 4

- ما هو الحرف المستخدم لتعيين الفولاذ للاستخدامات العامة؟
- A. E
 - B. S
 - C. G
 - D. C

السؤال 5

- ماذا تعني تسمية "S235"؟
- A. فولاذ إنشائي بحد أدنى للمرونة يبلغ 235 ميغا باسكال
 - B. فولاذ للاستخدامات العامة بحد أدنى للمرونة يبلغ 235 ميغا باسكال
 - C. حديد زهر رمادي بحد أدنى للشد يبلغ 235 ميغا باسكال
 - D. فولاذ مصبوب بحد أدنى للمرونة يبلغ 235 ميغا باسكال

السؤال 6

- كيف يتم تصنيف الفولاذ المصبوب؟
- A. بالحرف E
 - B. بالحرف S

C. بالحرف G
D. بالحرف X

السؤال 7

- ما هي تسمية الفولاذ الذي يحتوي على 0.35% من الكربون؟
- A. C45
 - B. C35
 - C. S235
 - D. X6CrNiMoTi17-12

السؤال 8

- في الفولاذ قليل السبيكة، ماذا تمثل "CrMo4S"35"؟
- A. فولاذ يحتوي على 0.35% من الكربون، و1% من الكروم، والموليبدنوم، وقابل للحام
 - B. فولاذ يحتوي على 35% من الكربون و4% من الكروم
 - C. فولاذ غير سبائكي يحتوي على 35% من الكروم
 - D. فولاذ يحتوي على 35% من الموليبدنوم

السؤال 9

- ما هو الحرف المستخدم لتعيين الفولاذ عالي السبيكة؟
- A. C
 - B. G
 - C. X
 - D. S

السؤال 10

- ماذا تعني تسمية "X6CrNiMoTi17-12"؟
- A. فولاذ عالي السبيكة يحتوي على 0.6% من الكربون، و17% من النيكل، و12% من الكروم
 - B. فولاذ عالي السبيكة يحتوي على 0.06% من الكربون، و17% من الكروم، و12% من النيكل
 - C. فولاذ غير سبائكي يحتوي على 6% من الكروم و17% من النيكل
 - D. فولاذ مصبوب يحتوي على 6% من الكربون و12% من الكروم

السؤال 11

- ما هي تسمية الحديد الزهر الرمادي الذي لديه مقاومة شد دنيا تبلغ 300 ميغا باسكال؟
- A. EN-GJL-200
 - B. EN-GJL-300
 - C. EN-GJS-300
 - D. EN-GJM-300

السؤال 12

- ماذا تعني تسمية "EN-GJS-400-18"؟
- A. حديد زهر كروي الجرافيت بمقاومة شد دنيا تبلغ 400 ميغا باسكال واستطالة بنسبة 18%
 - B. حديد زهر رمادي بمقاومة شد دنيا تبلغ 400 ميغا

Exam 1 DCMI 2025 (2GM 2024/2025)

Question 1:

What is the chemical composition of steel used in mechanical construction?

1. It contains a high percentage of carbon (0.6% to 1%).
2. It contains a low percentage of carbon (0.1% to 0.6%) with other elements such as manganese and silicon.
3. It contains a high percentage of chromium ($\geq 12\%$).
4. It is primarily composed of aluminum and silicon.

Question 2:

Which of the following characteristics distinguish low-alloy steel?

1. Good mechanical resistance and higher corrosion resistance than non-alloy steel.
2. Light weight and easy casting.
3. Difficulty in mechanical processing and high heat resistance.
4. Becomes hard and insoluble after solidification.

Question 3:

What distinguishes high-alloy steel from low-alloy steel?

1. It contains low amounts of alloying elements (less than 5%).
2. It contains more than 5% alloying elements, such as chromium and nickel.
3. It is characterized by light weight and re-shaping ability.
4. It is mainly composed of aluminum and copper.

Question 4:

What letter is used to designate steel for general use?

- A. E
- B. S
- C. G
- D. C

Question 5:

What does the designation "S235" mean?

- A. Structural steel with a minimum yield strength of 235 MPa.
- B. Steel for general use with a minimum

yield strength of 235 MPa.

C. Gray cast iron with a minimum tensile strength of 235 MPa.

D. Cast steel with a minimum yield strength of 235 MPa.

Question 6:

How is cast steel classified?

- A. With the letter E
- B. With the letter S
- C. With the letter G
- D. With the letter X

Question 7:

What is the designation for steel containing 0.35% carbon?

- A. C45
- B. C35
- C. S235
- D. X6CrNiMoTi17-12

Question 8:

In low-alloy steel, what does "35CrMo4S" represent?

- A. Steel containing 0.35% carbon, 1% chromium, molybdenum, and is weldable.
- B. Steel containing 35% carbon and 4% chromium.
- C. Non-alloy steel containing 35% chromium.
- D. Steel containing 35% molybdenum.

Question 9:

What letter is used to designate high-alloy steel?

- A. C
- B. G
- C. X
- D. S

Question 10:

What does the designation "X6CrNiMoTi17-12" mean?

- A. High-alloy steel containing 0.6% carbon, 17% nickel, and 12% chromium.
- B. High-alloy steel containing 0.06% carbon, 17% chromium, and 12% nickel.
- C. Non-alloy steel containing 6% chromium and 17% nickel.
- D. Cast steel containing 6% carbon and 12% chromium.

Question 11:

What is the designation for gray cast iron with a minimum tensile strength of 300