01195

The Open University of Sri Lanka

Faculty of Natural Sciences

B. Sc/B. Ed Degree Programme

Course Code and Title	: **CYE3200 - Mathematics for Chemistry and Biology**
Department	: Chemistry
Level	: 03
Name of the Examination	: B Sc degree Programme - **Final Examination**
Academic Year	: 2024 /2025
Date	: 02nd May 2025
Time	: 9.30 am to 11.30 am
Duration	: Two Hours (**02**)

No. of Questions: 08 **No. of Pages: 08**

Instructions:

(1) Answer all eight (8) Questions; Total marks awarded = 326
මෙම ප්‍රශ්ණ පත්‍රයේ ප්‍රශ්ණ 8 ටම පිළිතුරු සපයන්න සම්පූර්ණ ලකුණු ගණන 326 කි
அனைத்து எட்டு (8) வினாக்களிற்கும் விடையளிக்குக; வழங்கப்பட்டுள்ள மொத்தப் புள்ளிகள் = 326.

(2) All those scoring **300** or more would be deemed to have scored **100%**; pro rata marks will be awarded to other candidates.
ලකුණු 300 ක් පමණ ලබාගන්නා සිසුන්ට 100% ලකුණු හිමිවනු ඇත. අනෙකුත් සිසුන් සඳහා සමානුපාතිකව ලකුණු ප්‍රදානය කරනු ලැබේ.
300 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகள் பெற்ற அனைவரும் **100%** புள்ளிகள் பெற்றதாகக் கருதப்படுவர். ஏனைய பரீட்சார்த்திகளுக்கு சார்பு வீத புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

(3) The use of a non-programmable electronic calculator is permitted.
ප්‍රක්‍රමණය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක.
செயல் நெறிப்படுத்தப்படாத கணிப்பானின் பயன்பாட்டிற்கு அனுமதி வழங்கப்படும்.

(4) Write down all **relevant steps** and simplify your answer/s.
පිළිතුරු සැපයීමේදී අදාල සියලුම පියවර පැහැදිලිව ලියන්න.
கணிப்பீடுகள் **தொடர்பான** அனைத்து **படிமுறைகளையும்** எழுதுக. அத்துடன் விடை ∴ விடைகளை எளிய வடிவில் தருக.

(5) **Mobiles** phones are **not** allowed; switch off and leave them outside.
ජංගම දුරකථන රැගෙන ඒමට අවසර නැත. ඒවා ක්‍රියා විරහිත කර එළිමහනේ තබන්න.
கையடக்கத் தொலைபேசிகள் அனுமதிக்கப்படமாட்டாது. எனவே அவற்றின் ஆளியை நிறுத்தி வெளியில் வைத்துவிடவும்.

(6) Formula sheet attached/ සූත්‍ර පත්‍රය අමුණා ඇත
சூத்திர அட்டவணை இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

***	Use of **calculators for integrations/differentiations etc** are strictly **prohibited**
***	**தொகையீடு / வகையீடு போன்றவற்றிற்கு கணிப்பான்களின்** பயன்பாடு **கண்டிப்பாகத் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது.**

Formula sheet / சூத்திர அட்டவணை

Trigonometry

$\sin(A+B) = \sin A \cdot \cos B + \cos A \cdot \sin B$ ------(1)

$\cos(A+B) = \cos A \cdot \cos B - \sin A \cdot \sin B$ ------(2)

Putting A = B, we have

$\sin 2A = 2\sin A.\cos A$; $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A = 2\cos^2 A - 1 = 1 - 2\sin^2 A$

$\sin(-\theta) = -\sin\theta$; $\cos(-\theta) = \cos\theta$

Logarithms

(i) $\log_m A + \log_m B = \log_m AB$

(ii) $\log_m A - \log_m B = \log_m A/B$

(ii) $\log_m A^n = n \log_m A$

(iii) $\log_m m = 1$

(v) $\ln_a b = \dfrac{\ln_m b}{\ln_m a}$

(vi) $\ln_b a = \dfrac{1}{\ln_a b}$

Differentiation

(i) $y = ax^{n-1}$; $\dfrac{dy}{dx} = anx^{n-1}$

(ii) $y = \sin ax$; $\dfrac{dy}{dx} = a\cos ax$

(iii) $y = \cos ax$; $\dfrac{dy}{dx} = -a\sin ax$

(iv) $y = e^{ax}$; $\dfrac{dy}{dx} = ae^{ax}$

(v) $y = \ln ax$; $\dfrac{dy}{dx} = \dfrac{1}{x}$

(vi) $y = a(b+cx)^n$ $\dfrac{dy}{dx} = n.a(b+cx)^{n-1}\dfrac{d}{dx}(b+cx)$

(vii) product; $y = uv$; $\dfrac{dy}{dx} = u\dfrac{dv}{dx} + v\dfrac{du}{dx}$

(viii) quotient; $y = \dfrac{u}{v}$; $\dfrac{dy}{dx} = \dfrac{v\frac{du}{dx} - u\frac{dv}{dx}}{v^2}$

Integration

(i) $\int \sin a\theta d\theta = -\frac{\cos a\theta}{a}$

(ii) $\int \cos a\theta d\theta = \frac{\sin a\theta}{a}$

(iii) $\int e^{ax} dx = -\frac{e^{ax}}{a}$

(iv) $\int \frac{1}{x} dx = \ln x$

(v) $\int \frac{f^1(x)}{f(x)} dx = \ln f(x)$

(vi) $\int ax^{n+1} = a\frac{x^{n+1}}{n+1}$

(vii) $\int udv = uv - \int vdu$ *(by parts)*

(viii) $\int \frac{c}{(a-x)(b-x)} dx$ *an example involving partial fractions*

Definite Integration

$$\int_a^b f'(x) = [f(x)]_a^b = f(b) - f(a)$$

---

01. (a) (i) Evaluate the following given that $p = 2$ and $q^2 = -1$./ පහත සඳහන් දේ අගයන්න $p = 2$ සහ $q^2 = -1$ ලබා දී ඇත.

$$(p + q)(p + 5q) - 3q(4p - 3q) + 6p$$

$p = 2$ மற்றும் $q^2 = -1$ என தரப்பட்டுள்ளதாயின், பின்வரும் கோவையை மதிப்பிடுக

$$(p + q)(p + 5q) - 3q(4p - 3q) + 6p$$

(ii) Solve for x / x සඳහා විසඳන්න / x இற்காக தீர்க்குக.

$$(x-2)^2 + 7x - 8 = 0$$

(iii)Solve for x , y / x , y සඳහා විසඳන්න / x, y இற்காக தீர்க்குக

$$y = 2x - 1$$
$$x^2 + 6x - 4 - y = y^2$$

(b) Transform the following equation into its exponential / non-logarithmic form and hence, solve for x. / පහත සමීකරණය එහි ඝාතීය / ලඝුගණක නොවන ආකාරය බවට පරිවර්තනය කරන්න එමගින් x සඳහා විසඳන්න.

பின்வரும் சமன்பாட்டை அதன் அடுக்குக்குறி வடிவத்திற்கு அல்லது மடக்கை அல்லாத வடிவத்திற்கு மாற்றுக. இதன் மூலம் x ஐ தீர்க்குக.

$$\log_{10}(x-1) - \log_{10}(5x+1) = \log_{10} {}^{1}/_{6}$$

(c) $PV = \frac{1}{3} m C^2$, $V = 5.43 \times 10^{-19}$, $m = 9.11 \times 10^{-31}$, and $P = 2.26 \times 10^6$

Then calculate the value of C / දී ඇති දත්ත මගින් C හි අගය ගණනය කරන්න / எனின் C இன் பெறுமதியை கணிக்குக.

[46 marks]

02. (a) Calculate the Limit of,/ සීමාව ගණනය කරන්න / பின்வரும் கோவையின் எல்லையை கணிக்குக.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{2x^3 + (x-2)(x+2)}{x(3x^2+1)+4}$$

[10 marks]

(b) (i) Determine the value/s of θ in the range $[0 \leq \theta < 360]$ that satisfy the equation.

සමීකරණය තෘප්තිමත් කරන θ හි පරාසය $[0 \leq \theta < 360]$ අතර පිහිටන අගය/න් නිර්ණය කරන්න.

பின்வரும் சமன்பாட்டை திருப்திப்படுத்தக்கூடிய, $[0 \leq \theta < 360°]$ எனும் வீச்சில் அமையும் θ விற்கான பெறுமானம் அல்லது பெறுமானங்களை கண்டறிக.

$$2cos^2\theta + \sin\theta - 1 = 0$$

[12 marks]

(ii) Prove that. / බව ඔප්පු කරන්න / நிருபிக்குக

$$\cos 2\theta = \frac{1 - tan^2\theta}{1 + tan^2\theta}$$

[12 marks]

(c) Without the aid of a calculator or log tables, evaluate the following: (marks will be awarded ONLY if all relevant steps are included)

ගණක යන්ත්‍රයක හෝ ලඝුගණක වගු වල සහාය නොමැතිව, අගය ගණනය කරන්න (අදාළ සියලු පියවර ඇතුළත් කළහොත් පමණක් ලකුණු ප්‍රදානය කෙරේ)

கணிப்பான் மற்றும் மடக்கை அட்டவணையின் உதவி இல்லாமல், பின்வரும் சமன்பாட்டை மதிப்பிடுக. (தேவையான அனைத்து படிகளும் உள்ளடக்கியிருந்தால் மாத்திரமே புள்ளிகள் வழங்கப்படும்).

$$\frac{[log_3 81 \times log_4 64]}{log_2(64) \times \log_{10} 0.01} - \frac{1}{3}[\log_3 27] + [log_3(243)$$

[14 marks]

03. (a) Determine the first differential of the following functions: / පහත ශ්‍රිතවල පළමු අවකලය නිර්ණය කරන්න / பின்வரும் சார்புகளின் முதலாம் வகையீட்டு வடிவத்தை தீர்மானிக்குக.

(i) $y = 3x^2 - \frac{1}{3x} + 3x^4 - 14$

(ii) $y = (x^2 + 4)(3x + 1)^2$

(iii) $y = \frac{1-x^2}{2-3x}$

(iv) $y = (1 + x^3)^{1/3}$

(v) $y = \ln(3x) + \frac{1}{3}\cos(6x)$

[50 marks]

04. (a) Integrate the following: / අනුකලනය කරන්න / பின்வருவனவற்றை தொகையிடுக:

(i) $\int \frac{6x}{(x^2+x-2)}\, dx$

(ii) $\int \frac{\sin x}{1+2\cos x} dx$

(iii) $\int (3x^2 - \sqrt{x} + \frac{1}{x^3}) dx$

(iv) $\int 6(3x - 7)^7\, dx$

(v) $\int \{e^{3x} - \sin 2x\}\, dx$

[50 marks]

(b) Evaluate / අගයන්න / மதிப்பிடுக

$$\int_0^{1/3} x e^{3x}\, dx$$

[18 marks]

05. Consider the function / ශ්‍රිතය සලකන්න / பின்வரும் சார்பைக் கருதுக.

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$$

(i) Determine turning points and identify them as maxima, minima or point of inflection.
හැරවුම් ලක්ෂ්‍ය නිර්ණය කර ඒවා උපරිම, අවම හෝ නති වර්තන ලක්ෂ්‍ය ලෙස හඳුනා ගන්න.
திரும்பற் புள்ளிகளை துணிந்து அவை உயர்வுப் புள்ளிகளா அல்லது இழிவுப் புள்ளிகளா அல்லது மாறும் புள்ளிகளா என அடையாளப்படுத்துக.

(ii) Determine the coordinates of the turning points / හැරවුම් ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක නිර්ණය කරන්න.
திரும்பற் புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளை துணிக.

[24 marks]

39

06. (a) Consider the function / ශ්‍රිතය සලකන්න / பின்வரும் சார்பைக் கருதுக.

$$(P - \frac{a}{V^2})(b - V) = RT$$

Here a, b and R are constants / මෙහි a, b සහ R නියතයන් වේ / இங்கு a, b, மற்றும் R ஆகியன மாறிலிகள்

(i) Determine / නිර්ණය කරන්න / துணிக

$$\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T \text{ and / සහ / மற்றும் } \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$$

(ii) Determine A and B; / A සහ B නිර්ණය කරන්න / A மற்றும் B ஆகியவற்றை துணிக.

$$\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T = A\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V + B$$

[20 marks]

07. The percentage of marks obtained by a student for 10 model test papers are given below:
ආදර්ශ විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර 10 ක් සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු ලබාගත් ලකුණු ප්‍රතිශතයන් පහත දැක්වේ:
ஒரு மாணவனால் 10 மாதிரி தேர்வுகளிற்கு பெறப்பட்ட மதிப்பெண்களின் சதவீதம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

Test	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mark	85	83	86	84	82	87	80	86	88	88

Using the data above, answer the following questions:/ ඉහත දත්ත භාවිතා කරමින්, පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න
மேற்தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் வினாக்களிற்கு விடையளிக்குக.

(i) Find the Median of the test scores./ පරීක්ෂණ ලකුණු වල මධ්‍යස්ථය සොයන්න.
தேர்வு மதிப்பெண்களின் இடையத்தை கண்டறிக.

(ii) Calculate the Mean of the test scores and round it off to the nearest whole number.
පරීක්ෂණ ලකුණු වල මධ්‍යනයය ගණනය කර එය ආසන්නතම පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වට යන්න.
தேர்வு மதிப்பெண்களின் சராசரியைக் கணிக்குக. அத்துடன் அதனை கிட்டிய முழு எண்ணிற்கு மட்டந்தட்டுக.

(iii)Find the Probability of obtaining a test score greater than 84%. / 84% වඩා වැඩි පරීක්ෂණ ලකුණු ලබා ගැනීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.
84% ஐ விடவும் அதிகமான தேர்வு மதிப்பெண்களை பெறுவதற்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்க.

(v) Calculate the variance of the test scores using the mean calculated in question (ii)./ (ii) ප්‍රශ්නයේ ගණනය කරන ලද මධ්‍යන්‍යය භාවිතයෙන් පරීක්ෂණ ලකුණුවල විචලනය ගණනය කරන්න.

வினா (ii) இல் கணிக்கப்பட்ட சராசரியைப் பயன்படுத்தி, தேர்வு மதிப்பெண்களின் மாறற்றிறனை (Variance) கணிக்குக.

(Hint:/ ඉඟිය:/ குறிப்பு: $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}$)

[35 marks]

08. (a) Consider you are tossing a coin while rolling a die. / ඔබ කාසියක් උඩ දමමින් සිටියදී දාදු කැටයක් පෙරළන බව සිතන්න.

நீங்கள், நாணயம் ஒன்றை சுழற்றி விடும் அதேவேளையில் தாயக்கட்டை ஒன்றையும் உருட்டி விடுகின்றீர்கள் என கருதுக.

(i) What is the probability of rolling a number greater than 4 on the die?
4 ට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් දාදු කැටය මතට පෙරළීමේ සම්භාවිතාව කුමක්ද?
தாயக்கட்டையை உருட்டும் போது, அதில் 4 ஐ விடவும் அதிகமான ஓர் எண் பெறப்படுவதற்கான நிகழ்தகவு யாது?

(ii) What is the probability of getting a head on the coin and rolling a number greater than 4 on the die? / කාසියේ සිරස ලැබෙන අතර 4 ට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් දාදු කැටය මත පෙරළීමේ සම්භාවිතාව කොපමණද?
நாணயத்தை சுழற்றும் போது அதில் தலையும், அதேவேளை தாயக்கட்டையை உருட்டும் போது, அதில் 4 ஐ விடவும் அதிகமான ஓர் எண்ணும் பெறப்படுவதற்கான நிகழ்தகவு யாது?

(iii) What is the probability of either getting a head on the coin or a number greater than 4 on the die?/ කාසියේ සිරස හෝ දාදු කැටයේ 4 ට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව කුමක්ද?
நாணயத்தில் தலை, அல்லது தாயக்கட்டையில் 4 ஐ விடவும் அதிகமான ஓர் எண் பெறப்படுவதற்கான நிகழ்தகவு யாது?

(b) You are given 12 different coloured pencils to paint a coin and a die./ කාසියක් සහ දාදු කැටයක් පින්තාරු කිරීම සඳහා ඔබට විවිධ වර්ණ පැන්සල් 12 ක් ලබා දෙනු ලැබේ.

நாணயம் ஒன்றையும், தாயக்கட்டை ஒன்றையும் நிறம் தீட்டுவதற்காக உங்களிடம் 12 வித்தியாசமான நிறமுடைய பென்சில்கள் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

(i) How many ways can you select 2 colours from the given 12 colours?
දී ඇති වර්ණ 12න් ඔබට වර්ණ 2ක් තෝරාගත හැකි ආකාර කීයක් තිබේද?
காணப்படுகின்ற 12 நிறங்களில், 2 நிறங்களை நீங்கள் எத்தனை வழிகளில் தேர்ந்தெடுக்க முடியும்?

41

(ii) How many ways can you paint the two sides of the coin using two different colours (Considering 2 sides are different)? / කාසියක දෙපැත්ත එකිනෙකට වෙනස් වර්ණ දෙකක් යොදාගෙන ඔබට කොපමණ ආකාරවලින් පින්තාරු කළ හැකිද (පැති 2 එකිනෙකට වෙනස් බව සලකා)?

இரண்டு வேறுபட்ட நிறங்களைப் பயன்படுத்தி நாணயத்தின் இரு பக்கங்களையும் எத்தனை வழிகளில் உங்களால் நிறம் தீட்ட முடியும்? (இரு பக்கங்களும் வித்தியாசமானவை என கருதுக)

(iii)How many ways can you select 6 different colours to paint the faces of the die (Considering 6 sides are different)?/ දාදු කැටයේ මුහුණත් තීන්ත ආලේප කිරීම සඳහා ඔබට වෙනස් වරණ 6ක් තෝරා ගත හැකි ආකාර කියද (පැති 6 එකිනෙකට වෙනස් බව සලකා)?

தாயக்கட்டையின் முகங்களை நிறம் தீட்டுவதற்கு நீங்கள் எத்தனை வழிகளில் ஆறு வேறுபட்ட நிறங்களை தேர்ந்தெடுக்க முடியும்?

[35 marks]

*****/////*****