SCIENCE TODAY®

FOR TOMORROW

பல்கலைக்கழக துறைசார் வல்லுனர்களின் ஆக்கங்களை உள்ளடக்கி வெளிவரும் இலங்கையின் முதல் விஞ்ஞான சஞ்சிகை

க.பொ.த உயர்தர விஞ்ஞானப்பிரிவு மாணவர்களுக்குரிய சஞ்சிகை

VENTURE PUBLICATION

இதழ் 08 - 2016

ISSN 2279 - 1744

2015 பௌதிகவியல் வினாத்தாள் பல்தேர்வு வினா விளக்கங்கள்

Prof. S. R. D. Rosa
Head
Department of Physics
University of Colombo

கடந்த இதழ் வினாத்தாள் வினாக்களின் விடைகள் உள்ளடக்கம்

இரசாயனவியல் பல்தேர்வு வினாத்தாள் விளக்கங்கள்

Prof. O. A. Ileperuma
Department of Chemistry
University of Peradeniya.

பல்லுறுப்பு சார்புகள்

Prof. Athulla Perera
Department of Mathematics
University of Peradeniya

பல்கலைக்கழக கற்கை நெறிகள்

கணனி விஞ்ஞானமும் தொழில்நுட்பமும்

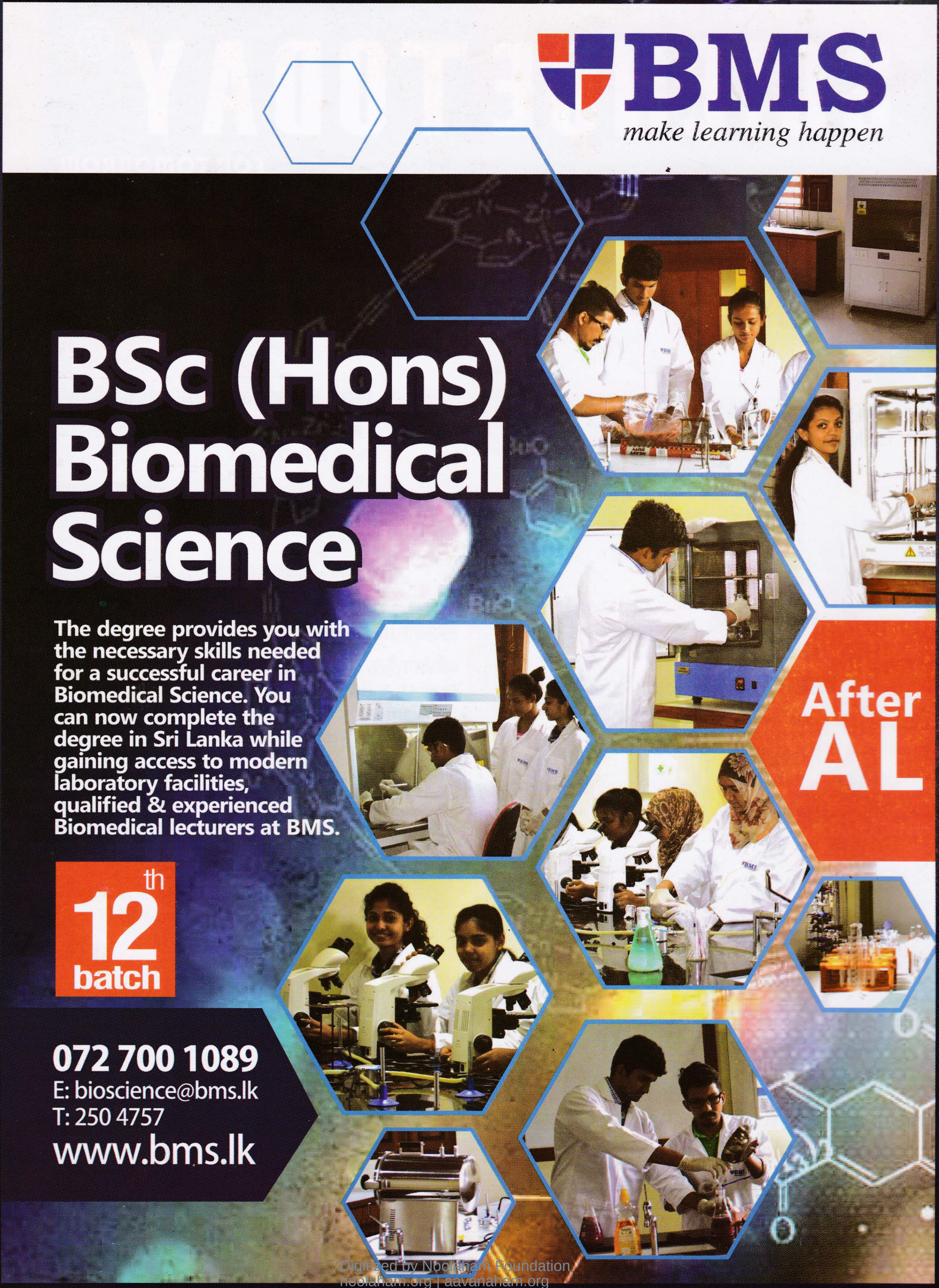
Rs. 120/-

பௌதிகவியல், உயிரியல், இணைந்த கணித பாடங்களின் மாதிரி வினாத்தாள்கள் உள்ளடக்கம்

BMS make learning happen

ESOFT Shaping Lives, Creating Futures.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



Digitized by Noolaham Foundation
noolaham.org | aavanaham.org

Page
http://www.sciencetoday.lk/

Page
http://www.facebook.com/sciencetodaymagazine

இதழாசிரியர்
சோ. குணாகரன்
[B.Sc. in IT]

திட்ட ஆலோசகர்
சொ. சோதிலிங்கம்
[B.Sc. Spl, P.G.D. in Edu.]

பேராசிரியர் குழாம்
Prof. S.R.D Rosa
Prof. O. A. Ileperuma
Prof. W. B. Daundesekara
Prof. Pubudu Samarasekara
Prof. Athulla Perera
Prof. M. I. M. Ishak
Prof. Nazera Salim
Dr. Balo Daya
Prof. Sudantha Liyanege
Dr. Hiran Amerasegara
Dr. Soorathissa
Dr. Pirashantha Malavarachchi
Dr. Sanjeewa Perera

மொழிபெயர்ப்பு
கி. அருனேசர்

பதிப்பகம்
G Venture Publication
தொ.இல. 0771 871 078
e-mail :- gventurepublication@gmail.com

புத்தக வடிவமைப்பு
மு. சுஜீவன்

அச்சகம்
GAYATHRI PUBLICATION
Kalubowila, Dehiwela

Editorial

Editorial Note

இவ்வருடதின் இரண்டாவது Science Today இதழின் (இதழ் 08) ஊடாக உங்களை சந்திப்பதில் பெருமகிழ்ச்சி அடைகிறேன், காரணம் அடுத்தடுத்த மாதங்கள் என தொடர்ச்சியாக 3வது இதழ் மாணவர்களிற்காக வெளிவந்துள்ளது குறிப்பிடத்தக்கது.

இதழாசிரியன் என்றவகையில் சற்று கடினமான ஒரு விடயம்தான் தொடர்ச்சியாக இதழ்களை வெளியிடுவது இருந்தாலும் 2016 மாணவர்களையும், புதிய பிரிவு மாணவர்களையும் கருத்தில் கொள்வதானால் மகிழ்ச்சியுடன் வெளியிடகூடியதாக உள்ளது.

முதல் முதலாக 2015ஆம் ஆண்டு நடைபெற்ற பௌதிகவியல் பல்தேர்வு வினாக்களின் விளக்கம் உங்களிற்காக இவ் இதழில் பிரசுரிக்கபட்டுள்ளன இவை அனைத்து மாணவர்களிற்கும் மிகவும் பயனுள்ளதாகவே அமையும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இவ் இதழானது கடந்த இதழில் இணைந்த புதிய பேராசிரியர்களுடன் புதிதாக இணைந்த பேராசிரியர்களின் ஆக்கங்களுடனும், கடந்த இதழில் அமைந்த வினாத்தாளின் விடைகளுடனும் மற்றும் புதுப்பொலிவுடனும் வெளிவருகின்றமை குறிப்பிடத்தக்கது. அதாவது 2016, 2017 ஆம் ஆண்டு மாணவர்களிற்கான மாதிரிவினாத்தாள்கள் மற்றும் 2018 ஆம் ஆண்டு மாணவர்களுக்கான ஆக்கங்களுடனும் இதழ் 8 வெளிவருகின்றமை குறிப்பிடத்தக்கது.

அதேபோல இம்முறை பரீட்சைக்கு தோறும் மாணவர்களிற்காக தொடர்ச்சியாக வெளிவரும் இவ்விதழ் பரீட்சையை முகம் கொடுக்கும் முன் மாணவர்களை தயார்படுத்தும் நோக்கில் வெளிவருகிறமை குறிப்பிடத்தக்கது.

இம்முறை பரீட்சைக்குமுகம் கொடுக்க இருக்கும் மாணவர்கள் அனைவரிற்கும் ஒருவகை பயம் மனதில் ஏற்பட்டிருக்கும், அதையும் தாண்டி பரீட்சையை முகம்கொடுத்து பரீட்சையை வெற்றி பெறுவதே மாணவர்களது குறிக்கோள்.

அவ்வாறு செயற்பட இவ்விதழ் சார்பாக எனது வாழ்த்துக்கள்..!

இதழாசிரியர்
சோ. குணாகரன்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Prof. S. R. D. Rosa
Head
Dept. of Physics,
University of Colombo

2015 ஆம் ஆண்டு பௌதிகவியல் வினாத்தாள் பல்தேர்வு வினா விளக்கம்

1. இலத்திரன் வோல்ற்று (cV) என்பது
   (1) ஏற்றத்தின் அலகு
   (2) அழுத்தத்தின் அலகு
   (3) கொள்ளளவத்தின் அலகு
   (4) சக்தியின் அலகு
   (5) மின்புலச் செறிவின் அலகு

இது முன்னொரு வினாப்பத்திரத்திலும் கேட்கப்பட்டிருந்தது. இலத்திரன் வோல்ற் என்பது இலத்திரன் ஒன்று 1V அழுத்த வேறுபாட்டினூடாக ஆர்முடுகல் எய்தும் போது / பயணிக்கும் போது பெற்றுக் கொள்ளும் சக்தியாகும். இதற்கு அர்த்தம் தரப்பட்டால் இதன்படி $1ev = 1.6 \times 10^{-19} x1 = 1.6 \times 10^{-19} J$ என்றவாறு கிடைக்கப்பெறும். இதன்படி 1ev 1Joule உடன் ஒப்பிடும் போது மிகச் சிறிய பெறுமானத்தைப் பெறுகின்றது. ஒப்பீட்டளவில் சிறிய சந்தியானது குறிப்பிடப்படும் போது ev அயனானது உபயோகிக்கப்படுவது சுலபமாக நடைபெறுவது ஒன்றாகும். உதாரணமாக அனுவொன்றின் பிணைப்பு / இணைப்பு சக்தியானது ev/kev மூலம் குறிப்பிடப்படுகின்றது. உதாரணமாக கருக்களின் பிணைப்புச் சக்தியானது Mev வீச்சத்திற்குள் வருகின்றது.

2. சரியாகத் தெரிந்தெடுத்த அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி A,B,C என்னும் பின்வரும் அளவீடுகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன.
   A=3.1cm B=4.23cm C=0.354cm
   A,B,C ஆகிய அளவீடுகளுக்குப் பயன்படுத்தி உபகரணங்கள்

	A	B	C
(1)	வேணியர் இடுக்கி	வேணியர் இடுக்கி	நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி
(2)	மீற்றர் வரைகோல்	மீற்றர் வரைகோல்	வேணியர் இடுக்கி
(3)	மீற்றர் வரைகோல்	நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி	நகரும் நுணுக்குகாட்டி
(4)	மீற்றர் வரைகோல்	வேணியர் இடுக்கி	நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி
(5)	வேணியர் இடுக்கி	மீற்றர் வரைகோல்	நகரும் நுணுக்குகாட்டி

அளவீடுகள் நோக்கும் போது சரியான விடை A-meter Rule B - வேணியர் கலிப்பர் C - நுண்மானி திருகி கணிச்சி என தீர்மானிக்க முடியும்.
A=3.1cm, B=4.23cm மற்றும் C=0.354cm
அளவீடு A ஆனது cm இன் $\frac{1}{10}$ ற்காகும் B மற்றும் C ஆனது $\frac{1}{100}$ ற்கும் $\frac{1}{1000}$ ற்கும் பெறப்பட்டுள்ளன. இதன்படி தீர்மானமானது சரியாகும். சில மாணவர்களும், ஆசிரியர்களும் 'அளவீடானது சரியானவாறு தெரிவு செய்த அளவிடும் கருவிகளை உபயோகித்து பெறப்பட்டுள்ளன' என்ற வசனத்தில் சரியானவாறு என்பதற்கு அளவீடொன்றின் (accuracy) இனைப் பற்றி சிந்தித்து அர்த்தம் புரியவில்லை. அவர்களின் வாதத்தின்படி 3.1cm அளவீடானது meter Ruler இல் அளவிடப்பட்டால் அவ்வளவீட்டின் சதவீத வழுவானது $\frac{0.1}{3.1} \times 100 \approx 3\%$ அளவிலிருக்கும். அவ்வாறு சிந்தித்து அளவீடு Aயும் பெறப்பட வேண்டியது வோ்ணியர் கலிப்பரினால் என்ற வாதத்தினை முன் வைத்துள்ளனர்.

அப்போது 0.3% accuracy உடனான அளவீட்டைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும் எனினும் தரப்பட்டுள்ள அளவீட்டினை நோக்கும் போது A இற்குத் தரப்பட்டிருப்பது $\frac{1}{10}$ cm அளவிலாகும். வோ்ணியர் கலிப்பரினால் அளவிடப்பட்டால் அது குறிப்பிடப்பட வேண்டியது 3.10cm என்றவாறாகும். பொதுவாக வோ்ணியர் கலிப்பரின் மூலம் $\frac{1}{100}$ cm வரைக்கும் அளவிடப்பட முடியுமென்பதால் இறுதி இலக்கம் பூச்சியமாகவிருந்தாலும் அதுவும் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க இலக்கமாகும் (Significant Figure) அது O வாகவிருந்தாலும் அதற்கும் ஒரு பெறுமானம் உண்டு. பூச்சியத்திற்குப் பெறுமானமில்லை அதை எழுதாமல்விட்டால் பரவாயில்லை என்ற வாதம் எடுபடாது. (சரியானதல்ல) பொதுவாக Meter Ruler மூலம் அளவிடக்கூடியது $\frac{1}{10}$ cm இற்காகும். அதாவது 1mm இற்காகும். அளவீடு A ஆனது Meter Ruler இனால் அளவிடப்பட்டு அவ்வளவீட்டினை 3.10 cm எனக் குறிப்பிடுவதால் எந்த பயனுமில்லை. அளவீட்டின் இறுதி இலக்கமானது பயனுள்ளதாக (effective) ஆக குறிப்பிடக் கூடியதொன்றல்ல. எனவே இவ்வினாவில் அது ஒரு பிரச்சினை அல்ல. சில வேளைகளில் சரியான

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

என்பதற்குப் பதிலாக பொருத்தமான என்ற சொல்லானது குறிப்பிடப்பட்டிருந்தால் இற்கு பிரச்சினை எழுந்திருக்காது.

3. குமிழ்களில் சம இரசக் கனவளவுகளை உடைய A,B என்னும் இரு கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானிகளின் மயிரத்துளைக் குழாய்களின் ஆரைகள் முறையே r, $\frac{r}{3}$ ஆகும். குமிழ்களின் வெப்பநிலைகள் 1°C இனால் அதிகரிக்கப்படும் போது விகிதம்

$$\frac{\text{Aயில் இருக்கும் இரச நிரலின் நீளத்தில் உள்ள மாற்றம்}}{\text{Bயில் இருக்கும் இரச நிரலின் நீளத்தில் உள்ள மாற்றம்}}$$

ஆனது அண்ணளவாக (கண்ணாடியின் விரிவைப் புறக்கணிக்க)

(1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) 1
(4) 3 (5) 9

இதற்கு rough work எதுவும் தேவைப்படாது. இங்கு விடையினை தேர்வு செய்யும் போது பிழை ஏற்படுமாயின் அது $\frac{1}{9}$ ற்குப் பதில் 9 என்ற விடையினை தேர்வு செய்வதாலாகும். A வெப்பமானியின் மயிர்த்துளைக் குழாயின் ஆரை r மற்றையது $\frac{r}{3}$ ஆகும். எனவே Bஇல் இரசநிரலின் நீளமானது வேறுபடுவது A இனதை விட அதிகமாக விருத்தல் வேண்டும்.

எனவே $\frac{\text{A இன் இரசநிரலின் நீளத்தின் வேறுபாடு}}{\text{B இன் இரசநிரலின் நீளத்தின் வேறுபாடு}}$

என்பது ஒரு பின்ன எண்ணாகவிருத்தல் வேண்டும். எனவே விடை $\frac{1}{9}$ ஆகும். இரசத்தின் ஆரம்ப கனவளவு ஒரே சமமாக இருப்பதால் குறிப்பிட்டவொரு வெப்பநிலை வேறுபாட்டின் போது அதிகரிக்கும் இரசத்தின் கனவளவு சம்மாக இருத்தல் வேண்டும்.

கனவளவு = கு.வெ.மு.பரப்பு x நீளம்

கு.வெ.முகப்பரப்பானது சொல்வது ஆரையின் வர்க்கத்தோடாகும் r^2 மற்றும் $\frac{r^2}{9}$ உடனாகும். கு.வெ.மு.பரப்பு குறைவானது அதிகமாக உயரும்.

4. ஒலிச் செறிவு மட்டம் 1dB இனால் அதிகரித்தால். ஒலிச் செறிவு எக்காரணியினால் அதிகரிக்கும்?

(1) 1 (2) $10^{0.1}$ (3) 10^1
(4) 10^{10} (5) 10^{12}

இவ்வாறான வினாத்தாளுக்கு முன்பு விடையளித்திருந்தால் மனக் கணிப்பிலேயே விடையளிக்க முடியும். dB சமன்பாட்டில் 10 உண்டு. 10,1 ஆக்க வேண்டுமாயின் 10இன் 0.1 இனால் பெருக்க வேண்டும். மடக்கைப் பெறுமானத்தின் 0.1 இனை வெளியே எடுக்க வேண்டுமாயின் அது $\log(10^{0.1})$ ஆகவிருத்தல் வேண்டும். எனவே ஒலிச்செறிவானது அதிகரிக்கப்பட வேண்டிய காரணியானது $10^{0.1}$ ஆகும். சமன்பாட்டின் எழுதுவதாக இருந்தால்,

$$\triangle\beta = 10\,Log(\frac{I_2}{I_1});\ 1 = 10\,Log(\frac{I_2}{I_1});\rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{0.1}$$

5. மூன்று ஒளியியல் உபகரணங்கள் பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) எளிய நுணுக்குக்காட்டி ஒரு தனிக் குவிவு வில்லையைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை நுணுக்குக்காட்டி இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் தெளிவரைப் பார்வையின் இழிவுத் தூரத்தில் ஒரு மாய விம்பத்தை உண்டாக்குகின்றது.

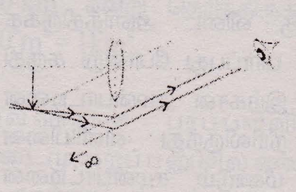
(B) கூட்டு நுணுக்குகாட்டி இரு குவிவு வில்லைகளைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை நுணுக்குக்காட்டி இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் முடிவிலியில் ஒரு பெரிதாக்கிய மாய விம்பத்தை உண்டாக்குகின்றது.

(C) வானியல் தொலைகாட்டி இரு குவிவு வில்லைகளைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை நுணுக்குகாட்டி இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் முடிவிலியில் ஒரு தெரிதாக்கிய மெய் விம்பத்தை உண்டாக்குகின்றது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) A மாத்திரம் உண்மையானது
(2) A,B ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை
(3) A,C ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை
(4) B,C ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை
(5) A,B,C ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை

நுணுக்குக் காட்டியின் வழமையான செப்பனிடுதலின் போது விம்பமானது உருவாகுவது கிட்டிப்பார்வையின் இழிவு தூரம் (D)லாகும். கருதப்படும் ஒளி உபகரணத்தில் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பது இறுதி விம்பத்தினைப்பற்றியதாகும். இடைநடு விம்பத்தினைப் பற்றி ஏதும் குறிப்பிடபடவில்லை. இவை பற்றி கதைப்பதில் எந்த நடைமுறைப் பயனுமில்லை.



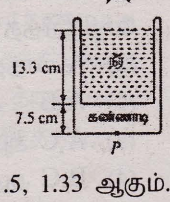
எளிய நுணுக்குக்காட்டியில் இருப்பது ஒரு ஒடுக்கும் வில்லையாகும். இறுதி விம்பமானது முடிவிலியாக கிட்டடிப் பார்வையின் இழிவு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தூரத்தில் தோன்றும். (A) உண்மையாகும். கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியில் இரு ஒடுக்கும் வில்லைகள் இருந்தாலும் வழமையான செப்பனிடுதலின் போது மாய விம்பம் தோன்றுவது கிட்டிப்பார்வையின் இழிவு தூரத்திலாகும். எனவே கூற்று (B) பிழையானது (C) வான் தொலை நோக்கியிற்கு ஒடுக்கும் வில்லைகள் இரண்டு உள்ளன. வழமையான செப்பனிடுதலின் போது முடிவிலியில் தோன்றுவது உறுப்பெருத்த மாய விம்பமாகும். அது மெய்விம்பமானது கூற்று (C) யும் பிழையானது. கூற்று (A) மட்டுமே சரியானது.

கண்ணை வந்தடையும் சமாந்திர கிரணங்கள் கண் புள்ளியில் குவிவடைவது உண்மையே. எனினும் தொலை நோக்கியால் உருவாக்கப்படும் விம்பத்திலிருந்து கண்ணை நோக்கி கிரணங்கள் வந்தடைவது போல தோன்றும். எனவே தொலை நோக்கியில் உருவாக்கப்படும் இறுதி விம்பமானது மாயமானதாகும். பார்வைத்துண்டினால் உருவாக்கப்படும் விம்பமானது கண்துண்டின் சிறிதளவு கண்துண்டின் பக்கம் அமைந்திருப்பது மிகவும் அனுகூலமாகும். இதன் போது உருப்பெருத்த மாயவிம்பமானது அவதானிப்பாளருக்கு மிகவும் தொலைவில் உள்ளது போல் தோன்றும்.

6. 7.5cm தடித்த அடியைக் கொண்ட ஓர் உருளைக் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு 13.3cm உயரத்திற்கு நீர் இடப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடியினதும் நீரினதும் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.5, 1.33 ஆகும். நீர்ப் பரப்புக்கு மேலே அவதானிக்கும் போது பாத்திரத்தின் அடியில் புள்ளி p யில் உள்ள ஒரு குறியின் தோற்ற ஆழம்



(1) 5.8 cm (2) 10.9 cm (3) 11.6cm
(4) 11.9 cm (5) 15.0 cm

இவ்வினாவில் பௌதிகவியலினை விட கணித சவாலே உள்ளது. இது 6ம் வினா என்ற படியால ஒரு ஊடகத்தில் முறிவடையும் வினாவாக இருந்திருந்தால் சிறந்ததாகவிருக்கும். அவ்வாறாக இருந்திருந்தால் குறுகிய நேரத்திற்குள் இதற்கு விடை அளித்திருக்க முடியும். நீரினுள் இருந்தாவாறு பார்ப்பது போன்று கருதி உண்மை ஆழம் / தோற்றம் இற்கான சமன்பாட்டினை பிரயோகித்து, அடுத்ததாக நீரிலிருந்து வளியினை வந்தடையும் கிரணத்திற்காக மீண்டும் சமன்பாட்டினை பிரயோகிக்க முடியும். நியம முறைப்படி செய்து பார்க்கவும்.

எனது முறையென்றால் 7.5cm கண்ணாடியின் உயரத்தினை நீரிற்கு மாற்றுக. முறிவுச்சுட்டி 1.5 ஆகவுள்ள 7.5cm உயரத்தினையும் முறிவுச்சுட்டி 1.33 நீரின் உயரத்திற்கு சமப்படுத்துக. அதாவது 1.5ற்கு 7.5 என்றால் 1.33ற்கு எவ்வளவு?

$$\frac{7.5}{1.5} \times 1.33 = 5 \times 1.33 = 6.65\text{cm}$$

இனி கண்ணாடியினை மறந்து விட முடியும். 6.65ற்கு 13.3 இனை சேர்க்குக. 6.65+13.3=19.95cm இறுதியாக 1.33ற்கு 19.95 என்றால் 1ற்கு (வளியில்) எவ்வளவு?

$$\frac{19.5}{1.33} \times 1 = 15\text{cm}$$

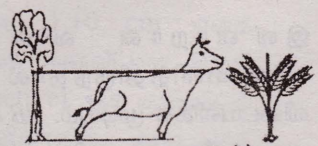
மற்றைய எளிய முறை என்னவென்றால் தோற்ற. இடப்பெயர்விற்கான சமன்பாட்டினை $d = t(1 - \frac{1}{n})$ உபயோகித்தலாகும். கண்ணாடியிற்கு,

$$d_1 = 7.5\,(1 - \frac{1}{1.5}) = \frac{7.5 \times 0.5}{1.5} = 2.5\text{cm}$$

நீரிற்கு $d_2 = 13.3(1 - \frac{1}{1.33}) = 13.3 \times (\frac{1}{1.33}) = \frac{13.3 \times 0.33}{1.33} = 3.3\text{cm}$

இனி முளுத்தோற்ற இடப்பெயர்வு $d_1+d_2=2.5+3.3=5.8$cm தோற்ற ஆழம் = 13.3 + 7.5-5.8 - 15cm. 13.3 என்று தரப்பட்டிருப்பது சுருக்குவதற்கு இலகுவாக இருக்கும் பொருட்டாகும். கண்ணாடியிலிருந்து நீரிற்கும் நீரிலிருந்து வளியிற்குமான இரண்டு முறிவுகளும் தடித்த ஊடகத்திலிருந்து மெல்லிய ஊடகத்திற்குள் பிரவேசிப்பதால் இறுதி தோற்ற ஆழமானது கண்ணாடிப்பாத்திரத்தின் முளு உயரமான 20.8cm(13.3+7.5) இனை விடக் குறைவாக இருத்தல் வேண்டும். எனினும் தரப்பட்டுள்ள விடைகள் யாவும் 20.8cm இனை விடக்குறைவானதாகும். எனவே எந்தவொரு விடையினையும் அகற்ற முடியாது. எவ்வாறாயினும் இந்த வினாவிற்கான விடையின் செய்து பார்க்காமல் விடையின் தர்க்க ரீதியாகப் பெற்றுக்கொள்ள முடியாது.

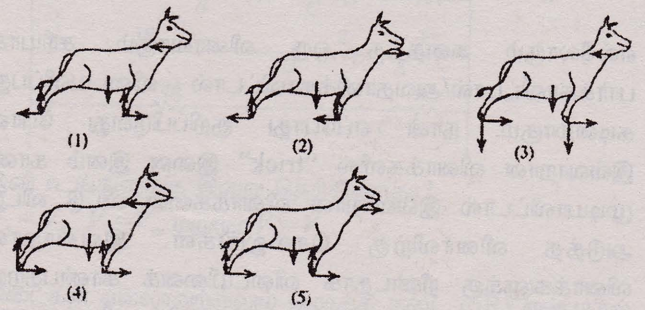
7. அருகில் உள்ள ஒரு தென்னையை உண்ண முயலும், கயிற்றினால் ஒரு பலமான மரத்தில் கட்டப்பட்ட ஓர் எருது உரு



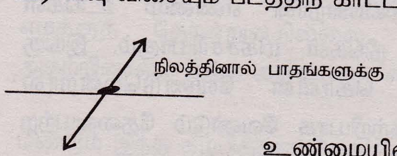
உரு (a)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(a)இல் காணப்படுகின்றது. எருதின் சுயாதீன உடர் வரிப்படத்தை (Free-body diagram) வகை குறிப்பது



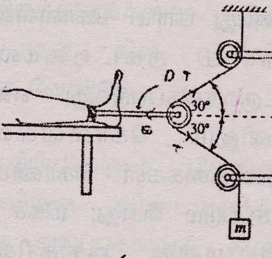
இங்கு மாடு தென்னங்கன்றினை உண்பதற்கு முயச்சிக்கின்றது. அவ்வாறாயின் நான்கு கால்களும் நிலத்தின் மீது நான்கு கால்களையும் அழுத்தியவாறு முன்னோக்கி உந்துதலைப் பெற்றுக் கொள்ளல் வேண்டும். இங்கு மாடானது நடப்பதோ முன்னோக்கி செல்வதோ நிகழ்வதில்லை. எனவே சரியான வரைப்படம் நான்காகும. கன்றினை உண்பதற்கு கழுத்தினை நீட்டுவதால் மாட்டினால் கயிற்றிற்கு முன்னோக்கியவாறும், கயிற்றினால் மாட்டிற்கு பின்னோக்கியவாறும் ஒரே சமமானதும் எதிரானதுமான விசைகள் செயற்படுகின்றன. எவ்வாறாயினும் கயிற்றில் மாடானது கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மாட்டின் நிறையானது நிலைக்குத்தாக கீழ் நோக்கியும் கால்களின் பாதத்தின் மீது நிலத்தினால் வழங்கப்படும் செங்குத்து மறுதாக்கமும், பாதங்களினால் நிலமானது பிறபக்கம் நோக்கி தள்ளப்படுவதனால் நிலத்தினால் பாதங்களின் ஓரத்தில் ஏற்படும் முன்னோக்கிய திசை நோக்கிய உராய்வு விசையும் படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உண்மையில் மாட்டின் பாதத்தின் ஓரத்தில் நிலைக்குத்து மறுதாக்கம் மற்றும் உராய்வு விசை ஆகிய இரு விசைகளும் செயற்படுவதில்லை. உண்மையில் இருப்பது சாய்வான தனி விசையாகும். அது கிடையாகவும் நிலைக்குத்தாகவும் பிரிகையடையும் போது செங்குத்து விசைக்கு நிலைக்குத்து மறுதாக்கம் என்போம். கிடை விசையினை உராய்வு விசை என்போம். வேறு எதை சொல்வது?

இவ்வாறு பார்க்கும் போது மாடும் four wheel drive வாகனத்தைப் போன்றதே. எல்லா பாதங்களும் வரையப்பட்டிருப்பது நிலத்தின் பின்னோக்கி தள்ளும் வகையிலாகும். எனவே சரியான வரைபடத்தினை (1) எனக் குறிப்பிட வேண்டாம்.

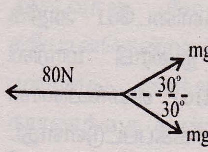
8. உருவில் காணப்படும் கப்பி ஒழுங்கமைப்பு ஓர் இழுப்பு உத்தி D உட இணைக்கப்பட்ட ஒரு நோயளியின் ஒரு காலின் மீது ஒரு விசையை ஊஞற்றுகின்றது. கப்பிகள் உராய்வின்றியும் தொகுதி நாப்பத்திலும் உள்ளன. Dயினால் காலின் மீது தாக்கும் கிடை விசை 80N எனின்,



தொங்கும் திணிவு m இன் பெறுமானம் $\left(\text{Cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

(1) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ kg (2) 4 kg
(3) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ kg (4) 8 kg
(5) $8\sqrt{2}$ kg

சிறு கணக்கீடு அவசியமானது இழையானது மெல்லியதும் நீட்சியடையாததும் என கருத வேண்டும். அப்போது இழை முழுவதும் ஒரே இரு விசையாக இருப்பதோடு அது mg ஆகும். இனி நடுவிலிருக்கும் கம்பியினைக் கருதி அதன் மீது செயற்படும் விசையினைக் கருதுக.



மனதில் குறித்துக்கொள்ள முடியும். கிடைத்திசையாக பிரிக்கும் போது

$$80 = 2mg \text{ Cos } 30^\circ = 2m \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$m = \frac{8}{\sqrt{3}} \text{ kg}$$

9. 0.9 cm இனால் வேறாக்கப்படும் ஒவ்வொன்றும் பரப்பளவு Aயைக் கொண்ட இரு உலோகத தகடுகளைப் பயன்படுத்தி வளி நிரப்பிய ஒரு 1F சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவி செய்யப்பட்டிருப்பின், பரப்பளவு A (ε_0 ஆனது $9\text{x}10^{-12}$ fm^{-1} எனக் கொள்க.)

(1) 1cm^2 (2) 100cm^2 (3) 1000m^2
(4) 100km^2 (5) 1000km^2

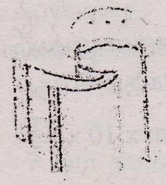
மீண்டும் சிரிய கணிப்பீடு அவசியமாகும். சமாந்திர தகட்டு கொள்ளலவியின் கொள்ளலவம் $\frac{\varepsilon_0 A}{d}$ என்பதை நாம் அறிவோம். (தகடுகளிடையே வளி உள்ள) $1 = \frac{9 \times 10^{-12} A}{0.9 \times 10^{-2}}$

$A = \frac{10^{-3}}{10^{-12}} = 10^9 \text{m}^2$; m^2 என்ற விடையில்லை. 10^9 m^2 என்பது 10^3km^2 என்று தெரிந்திருக்க வேண்டும். $10^3\text{m} = 1\text{km}$, $10^6\text{m}^2 = 1\text{km}^2$.

இவ்வாறான பரப்பளவினை எடுப்பதால் எந்த நடைமுறைப்பனுமில்லை. கொள்ளளவி ஒன்று உருவாக்கப்பட்டால் என்று கேட்கப்பட்டிருப்பது இதனால்

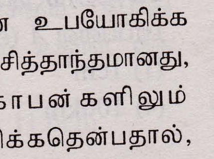
Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தான். சதுர தகடொன்றினை எடுத்தால் அதன் ஒரு பக்க நீளம் 31.6km ஆகும். இதிலிருந்து வெளிப்படுவது 1F என்பது பாரிய கொள்ளளவம் என்பதாகும். இவ்வாறான பாரிய தகட்டினால் கொள்ளளவி ஒன்று உருவாக்கப்படுவது என்பது நகைப்பிற்குரியதாகும். எனினும் கொள்ளலவியின் தகட்டிற்கு சிறிய துணிக்கைகள் கொண்ட activated carbon ஆனது பூசப்படும் போது, மிகச் சிறிய கனவளவிற்கும், பலித பரப்பானது அதிகரிக்கப்படுவதால் தகடுகளின் பரப்பளவானது பாரியதாகின்றது. 1gr activated carbon ஆனது பலித பரப்பு $1000m^2$ வரைக்குமான அளவில் காணப்படுகிறது. மிகச் சிறிய மணற் துகள்களை ஒன்று சேர்க்கும் போது மேற்பரப்பளவில் தோன்றும் பரப்பளவினை விட பாரிய மேற்பரப்பு (effective surface) அவற்றுக்க உண்டு என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். இவ்வாறான Activated Carbon இன் மிகச்சிறிய துகள்களினை உபயோகித்து உருவாக்கப்பட்ட 1F போன்ற பாரிய கொள்ளலவத்துடனான கொள்ளலவி ஒன்று படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



மேலும் இத்தகடுக்களிடையே அதிக பெருமானத்திலான நுரையி மாறிலி உடைய (electrolytic) வகையிலான பதார்த்தம் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான கொள்ளளவிகளை Super-Capacitors என அழைப்பார். Hybrid வாகனங்களில் இவ்வகையான கொள்ளளவிகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. உலோக இலைகளுக்கு (metal leaf) இந்த activated carbon ஆனது (electro chemical etching மூலம்) பூசப்படுகின்றது. இல்லா-விட்டால் Nano Carbon Tubes இனை உபயோகிக்க முடியும். எதனை உபயோகித்தாலும் சித்தாந்தமானது, குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எல்லா காபன்களிலும் கட்டமைப்பானது மிகவும் உறுதிமிக்கதென்பதால், மேற்பரப்பில் காணப்படும் பரப்பளவினை விட அதிக பலித பரப்பளவினை இந்த அமைப்பிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ள முடியும் என்பதாகும். (2014ம் ஆண்டு கட்டுரை வினா பந்தியினைப் பாருங்கள்) A இன் பெறுமானம் அண்ணளவானதன்றி சரியானவாறு கிடைக்கப் பெறுகின்றது. அண்ணளவு என்று ஆங்கில வினாப்பத்திரத்தில் இல்லை.

10. தரப்பட்டுள்ள சுற்றில் பற்றரியில் இருந்து எடுக்கப்படும் ஓட்டம் (அம்பியரில்)



(1) $\frac{1}{R}$ (2) $\frac{2}{R}$ (3) $\frac{3}{R}$
(4) $\frac{4}{R}$ (5) $\frac{5}{R}$

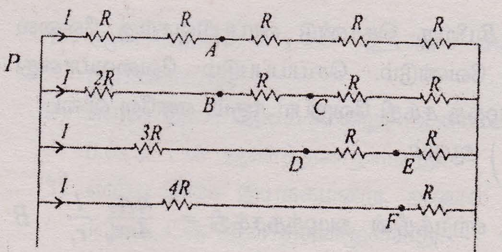
எல்லோரும் கதைத்த ஒரு வினாவாகும். சரியாக பார்க்காவிட்டால்/அவதானிக்காவிட்டால் விடையளிப்பது கடினமாகும். நான் எப்போது குறிப்பிடுவது போல் இவ்வாறான வினாக்களில் "trick" இனை இனம் காண முடியாவிட்டால் இவ்வாறான வினாக்களை விட்டு விட்டு அடுத்த வினாவிற்கு செல்லுங்கள். இவ்வாறான வினாக்களுக்கு நீண்டதாக விடையினைக் காண்பதற்கு எத்தனிக்க வேண்டாம் நீண்ட முறையில் மினக்கடவும் முடியாது. அவ்வாறு மினக்கடவும் வேண்டாம். இதற்கான காரணத்தை நான் பின்னர் தெரிவிக்கின்றேன். முன்னைய வருடவங்களில் கேட்கப்பட்ட வினாக்களைப் போன்று இவ்வினாவினை "சமச்சீர் தர்க்கத்தினை" (Symmetricol Logic) உபயோகித்து தீர்க்க முடியாது. சமச்சீரினாலோ அல்லது உவீத்தன் பால (கோட்பாடு) தர்க்கதினை உபயோகித்தோ எந்தவொரு நடையினையும் அகற்ற முடியாது.

மின்கலத்திற்கு அருகிலுள்ள R இனைத்தவிர்த்து ஏனைய கிடைகள் நான் கிலுமுள்ள தடைகளின் முழுப்பெறுமானமானது 5R என்பதை அவதானித்தல் விடயத்தை கரை சேர்க்கும் முறையொன்றிற்கான "Clue" உங்கள் மனதில் தோன்றும். ஏன் ஒவ்வொரு கிளையிலுமுள்ள தடைகளின் பெறுமானம் சமமாக உள்ளன என யோசித்தால், கிளைகளிடையே உள்ள கம்பிகளை அகற்ற வேண்டும் என்ற எண்ணம் உங்கள் மனதில் தோன்றும். அவ்வாறான எண்ணம் உங்கள் மனதில் தோன்றினால் நீங்கள் மிகச்சரியாகும். இங்கு தர்க்கத்தை புரிந்து கொள்ள வேண்டுமென்றால் கம்பித்துண்டுகளை அகற்றியாக வேண்டும் தேவையற்ற பிணைப்புகளை அகற்றுவது எதற்கும் நல்லது.

சும்மாவாவது இந்த கம்பித்துண்டுகளை அகற்றிப் பாருங்கள் (தர்கதத்தினை அவதானிக்காவிட்டாலும்) விடயம் மிக இலகுவாகிவிடும். கம்பித்துண்டுகளை அகற்றாமல் நான் அறிந்தவரையில் வேறு முறைகள் இல்லை. நாம் மேற்கொள்ள வேண்டியது தர்க்கமானது எமக்கு தோன்ற வேண்டுமாயின் கம்பித்துண்டுகள் அகற்றப்படல் வேண்டும்.

கம்பித்துண்டுகள் அகற்றப்பட இடங்கள் A, B, C, D, E, F என அடையாளமிடப்பட்டுள்ள.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



இனி உங்களுக்கு இவை தெரிகின்றதா?
$V_A=V_B$, $V_C=V_D$, மற்றும் $V_E=V_F$

கிடைகள் எல்லாவற்றிலும் மொத்த தடை (5R) என்பதால் இக்கிளைகள் ஊடான மின்னோட்டம் ஒன்றாகும். எனவே $V_{PA}=V_{PR} = 1x2R$ அவ்வாறே $V_{PC}=V_{PD}=1x3R$, $V_{PE}=V_{PF}=1x4R$ எனவே $V_A=V_B$, $V_C=V_D$ மற்றும் $V_E=V_F$. இடப்பக்கமாக பார்த்தால், ஆக மேலாக இருப்பது 2R, இதற்கு கீழாக 2R உள்ளது. இனி ஆக மேலாகவிருந்து இரண்டாவதாக இருப்பது 3R, இதற்குக் கீழாக 4R உடன் Set ஆகின்றது. அருமையான Set அடைதலாகும் இல்லையா? வலப்பக்கமாக பார்த்தாலும் இந்த பொருத்தம் உள்ளது. 3Rற்கு கீழாக 3R 2Rற்கு கீழாக 2R, இறுதியாக Rற்குக் கீழாக R இனி தர்க்கத்தை உருவாக்குவது இவ்வாறாகும். $V_A=V_B$ என்பதால் A மற்றும் B ஆகிய புள்ளிகளை கம்பி ஒன்றினால் இணைக்கப்பட்டால் (உண்மையில் குறுக்குச் சுற்றோட்டம்) கம்பியினூடாக மின்னோட்டம் நிகழாது. மற்றைய புள்ளிகளின் சோடிகளிலும் இவ்வாறே எனவே கம்பித்துண்டுகளை அகற்றி எறிந்து விட்டாலும் சுற்றில் எந்த மாற்றமும் நிகழாது. எனினும் இந்த கம்பித்துண்டுகளை வைத்திருந்தால் இந்த அழகானது எமக்குத் தோன்றுவதில்லை. கம்பித் துண்டுகளை அகற்றினாலம் இந்த அழகானது எமக்குத்தோன்றும்.

மீண்டும் இந்த கம்பித்துண்டுகளைப் பொருத்தினால் முன்பு தோன்றிய அழகானது அற்றுப்போவதில்லை. உயிருக்குயிராக ஒருவரை ஒருவர் நேசிக்கும் தம்பதியினருக்கும் இந்த தர்க்கமானது பொருந்தும் !!

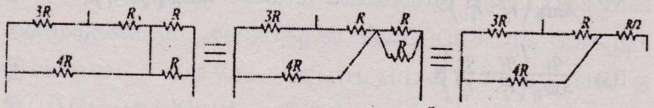
துண்டுகளை அகற்றி எடுத்து விடுங்கள். இவ்வாறு செய்யத்தோன்றினால் விடயம் வெற்றியாகும். இனி 5R,4 ஒன்றுக்கொன்று சமாந்திரமானபடியால் விளையுள் தடை $\frac{5R}{4}$ ஆகும். மனக்கணிப்பில் செய்யுங்கள் இதற்கு மின்கலத்திற்கு அருகிலுள்ள R இனை சேர்க்கும் போது $(R+\frac{5}{4}R)=\frac{9R}{4}$ இனி மின்னோட்டமானது $\frac{9}{9R/4}=\frac{4}{R}$

மின்னோட்டத்தை அம்பியரில் கேட்டிருப்பது ஒரு தவறுதலாக நடைபெற்றுள்ளது என்று நினைக்கிறேன். சில வேளைகளில் முதலில் தயாரித்த வினாவில் R இற்கு 1Ω என்ற பெறுமானம் இருந்திருக்கலாம். இந்த விளக்கத்தை முடிக்கும் முன் சில முக்கிய விடயங்களைக் குறிப்பிட்டே ஆக வேண்டும்.

அநேக மாணவர்களும், ஆசிரியர்களும் பின்வரும் முறையில் இந்த வினாவிற்கு விடையளிக்க முயர்ச்சித்துள்ளனர். அதாவது வலப்பக்கமாக கீழாக விருந்து உரிய விளையுள் தடையினைக் கண்டவாறு மேல் நோக்கி வந்தடைந்ததாகும். அதாவது Rற்கு R சாமந்திரமாகும். அது. $R/2$, இவ் $R/2$ இற்கு: R தொடரில் போன்றவையாகும். இவ்வாறு தொடர்ந்து செய்து கொண்டு போனால் கிடைக்கும் விடையானது முற்றிலும் வேறுபட்டதாகவேயிருக்கும் என்று அநேக ஆசிரியர்கள் என்னிடம் தெரிவித்தார்கள். எனவே நானும் இந்த முறையில் விடையளித்துப் பார்த்தேன். அவர்கள் சரியே.

இவ்வாறான பல்தேர்வு வினாவிற்கு அவ்வாறாக நீண்டதாக விடையளிக்க எத்தனிப்பது பொருத்தமற்றது எனினும் அவ்வாறு மேற்கொண்டாலும், பௌதிகவியல் சரியானதென்றால் இரு விடைகள் கிடைக்கப்பெற முடியாது. எனக்கும் இரு விடைகள் பெறப்பட்டதற்கான காரணத்தை கண்டறிய முடியவில்லை. யோசித்துப்பார்த்த போது எனக்கு ஒரு காரணம் பிடிபட்டது.

அதாவது வலப்பக்கம் கீழாக சமாந்திரமாக உள்ளவாறு தோன்றிய R இரண்டினையும் சமாந்திரமாக்குவதில் பிரச்சினை எதுவுமில்லை. எனினும் பிரச்சனை எழுவது இதற்குப் பின்பாகும். கீழே வரைபடத்தைப் பாருங்கள்.



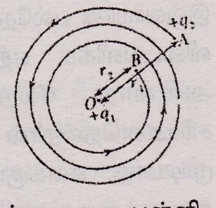
இனி வலப்பக்கமுள்ள R மற்றும் $R/2$ தொடரில் இல்லை R மற்றும் $R/2$ இனூடாக ஒரே அளவான மின்னோட்டம் நடைப்பெறுவதில்லை. கீழே உள்ள $4R$ இனூடாகவும் மின்னோட்டம் நிகழ்கிறது. எனவே $R/2$ இனூடாக பாய்வது $4R$ மற்றும் R இனூடாகப்பாயும் மின்னோட்டத்தின் கூட்டுத்தொகையாகும். எனவே இம்முறையில் இவ்வினாவிற்கு விடையளிக்க முடியாது. மேற்குறிப்பிட்ட சுற்றின் பகுதிகளை இவ்வாறு கருதுவது பிழையாகும்.

இந்த வினாக்கள் இவ்வாறானவையே. சரியான முறையினைக் கண்டுக்கொண்டால் சுவர்க்கமாகும். கண்டு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கொள்ளாவிட்டால் நரகமாகும். எனவே எனது ஆலோசனையை மீண்டும் மீண்டும் குறிப்பிடுகிறேன். இவ்வாறான வினாக்களும் விடையளிப்பதற்கு நீண்ட முறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டாம். சரியான முறையினை கண்டுகொள்ள முடியரிட்டால் விட்டு விட்டு அடுத்த வினாவிற்கு போய்விடுங்கள். சும்மா நேரத்தை வீனடிக்காதீர்கள். இதனை 10ம் வினாவாகக் கேட்கப்பட்டது பற்றியும் சிலர் விமர்சிக்கின்றார்கள். இங்கு கண்டு கொண்டால் “வெளியே” காணாவிட்டால் “குழிக்குள்ளே” என்ற கோட்பாடுதான். எனவே சரியான முறையினைக் கண்டு கொண்டால் இலகுவான வினாவாகும். இதில் கணிதம் ஏதுமில்லை. கடந்த வினாபத்திரங்களில் இடம்பெற்ற சமச்சீர், உவீத்தன் பாலம் கோட்பாடு போன்றவற்றை இந்த வினாவிற்கு பிரயோகிக்க முடியாது. இவ்வினாவானது மாணவருக்கு ஒரு புதிய அனுபவம் என்பதை நான் உணருகிறேன்.

11. ஒரு புள்ளி ஏற்றம் $+q_1$ ஆனது ஒரு புள்ளி Oஇல் தாங்கப்பட்டுள்ளது. A,B ஆகிய புள்ளிகள் Oவிலிருந்து முறையே r_1, r_2 என்னும் தூரங்களில் உள்ளன. வேறொரு புள்ளி ஏற்றம் $+q_2$ ஐ உருவிற் காணப்படுகின்றவாறு புள்ளி Aயிலிருந்து புள்ளி Bயிற்கு நீளம் lஐ உடைய ஒரு சுருளிப் பாதை வழியே கொண்டு வரும் போது செய்யப்படும் வேலை



(1) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{r_1}\right)$ (2) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_1^2}-\frac{1}{r_2^2}\right)l$

(3) $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q_1-q_2}{r_2^2-r_1^2}\right)l$ (4) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2}+\frac{1}{r_1}\right)$

(5) $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q_1}{r_2^2}-\frac{q_2}{r_1^2}\right)l$

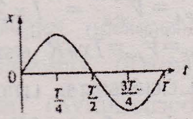
இலகுவான வினாவகும். நிலைமின் விசைப்புலமானது காக்கப்படுகின்றது. எனவே செய்யப்படுகின்ற வேலையானது, பயணப்பாதையிலிருந்து சுயாதீனமானது. இங்கு இது தங்கியிருப்பது ஆரம்பபுள்ளி மற்றும் இறுதிப்புள்ளி ஆகிய இரண்டிலுமாகும். புவியீர்ப்பு விசைப்புலமும் இவ்வாறே m திணிவுடைய மனிதனொருவன் எவ்வழியால் சென்று h உயரமான மலையினை அடைந்தாலும் புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலை mgh ஆகும். O வில் உள்ளது நேரேற்றமாகும். கொண்டுவரப்பட்டதும் நேரேற்றமாகும். எனவே $+q$ ஏற்றத்தின் மீது இருப்பது தள்ளுகையாகும். எனவே அது Bயிற்கு கொண்டு வரப்படுவதற்கு வேலை செய்யப்படல் வேண்டும். செய்யப்படும் வேலையானது நிலைமின் அழுத்த சக்தி வேறுபாடாகும். எனவே விடை $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{r_1}\right)$ ஆகும்.

புள்ளி Aல் q_2 ஏற்றத்தின் அழுத்தசக்தி = $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\frac{1}{r_1}$. B புள்ளிக்கும் அவ்வாறு எழுத முடியும்.

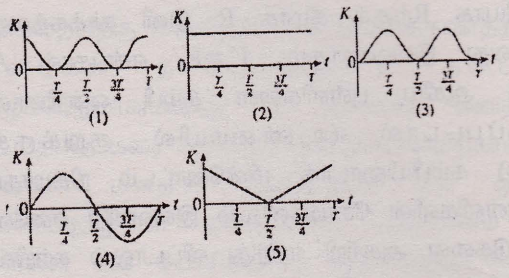
$r_2>r_1$, $\frac{1}{r_2}>\frac{1}{r_1}$ *rough work* எதுவும் தேவையில்லை.

மணக்கணிப்பினால் விடையினைப் பெற முடியும். l நீளம் அடங்கியுள்ள விடைகளின் பக்கமே பார்க்க வேண்டாம்.

12. ஓர் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றும் ஒரு துணிக்கைக்கு ஓர் ஆவர்த்தனக் காலம் (T)யில் நேரம் (t) உடன் இடப்பெயர்ச்சி (x) இன் மாறல் உரு (a)இல் காணப்படுகின்றது. அக்காலத்தில் நேரம் (t)உடன் துணிக்கையின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி (K)யின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



உரு (a)



இதுவும் ஒரு இலகுவான வினாவாகும். முன்னைய வினாப்பத்திரங்களில் இடம்பெற்றுள்ளது. இடப்பெயர்ச்சி பூச்சியமாக உள்ள சந்தர்ப்பத்தில் இயக்கச்சக்தி உச்சமாகும். இடப்பெயர்ச்சியான வீச்சமாகும் போது அதிஉயர் இடப்பெயர்ச்சி) இயக்கச்சக்தி (வேகம்) உடனடியாக பூச்சியமாகின்றது. இவ்வேறுபாட்டினைக் குறிப்பிடுவது வரைபு (1) ஆகும். எவ்வாறாயினும் இயக்கச்சக்தியானது மாறிலியாகவோ மறைப்பெறுமானம் உடையதாகவோ இருக்க முடியாது. நேர் கோடான மாறுபாடாகவும் இருக்க முடியாது. அப்போது எஞ்சுவது வரைபுகள் (1)ம் (3)ம் மட்டுமே. x=0ல் K=0 ஆக இருக்க முடியாது. அப்போது எஞ்சுவது (1) மட்டுமே.

13. 1.8m உயரத்திலிருந்து ஒரு பந்து ஒரு விறைத்த பரப்பு மீது போடப்படுகின்றது. பந்திற்கும் பரப்பிற்குமிடையே உள்ள மோதுகை பூரண மீள்தன்மையுள்ளது. பந்து பரப்பு மீது தொடர்ந்து பின்னதைக்கின்றது எனின், பந்தின் இயக்கம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(1) ஆவர்த்தனம் 1.2s உடன் எளிய இசை இயக்கமாகும்.

(2) எளிய இசை இயக்கமன்று, ஆனால் ஆவர்த்தனம் 0.6s உடன் ஆவர்த்தனமுள்ளது.

(3) எளிய இசை இயக்கமன்று, ஆனால் ஆவர்த்தனம் 1.2s உடன் ஆவர்த்தனமுள்ளது.

(4) ஆவர்த்தனம் 0.6s உடன் எளிய இசை இயக்கமாகும்.

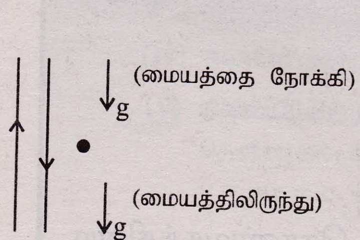
(5) ஆவர்த்தனம் 2.4s உடன் எளிய இசை இயக்கமாகும்.

பந்தானது உறுதியான மேற்பரப்பினை வந்தடைய எடுத்த நேரம் $h=ut+\frac{1}{2}gt^2$ இனால் பெறமுடியும்.

$1.8=5t^2 \rightarrow t^2=0.36 \rightarrow t=0.6s$

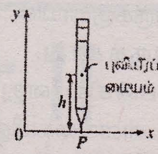
மோதலானது பூரண மீட்சி தன்மை கொண்டபடியால் வந்த வேகத்திலேயே மீண்டும் மோதி திரும்புகிறது. எனவே 0.6s நேரத்திற்குள் 1.8m உயரத்தை அடைகின்றது. சக்தி இழப்பேதும் இல்லாத படியால் இது தொடர்ந்தும் நிகழும் எனவே பந்தின் இயக்கமானது புவியீர்ப்பின் கீழான இயக்கமாகும். ஆவர்த்தன காலம் 1.2s(0.6x2) ஆகும். மீண்டும் ஆரம்ப நிலையினை வந்தடைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் 1.2s ஆகும். 0.6s என்பது இயக்கத்தின் சரி அரைவாசிக்கு எடுக்கும் நேரமாகும்.

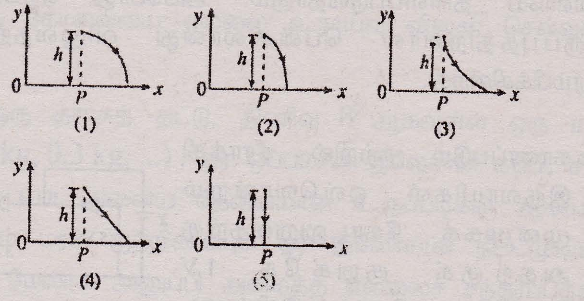
இவ்வியக்கமானது எளிய இசை இயக்கம் இல்லை. இதனை தீர்மானிப்பது எவ்வாறு? எளிய இசை இயக்கம் என்றால் ஆர்முடுகலானது மாறு பெறுமானத்தை எடுக்க முடியாது. அவ்வாறான இயக்கத்திற்கு ஆர்முடுகலானது இயக்கத்திற்கு விகிதசமனாக இருத்தல் வேண்டும். ($a=w^2x$) எனினும் பந்தானது மேல் கீழாக செல்வது புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலின் கீழாகும். அது எப்போதும் நிலைக்குத்தாக கீழ் நோக்கியவாறு ↓g ஆகும். எனவே பந்தின் இயக்கமானது எளிய இசை இயக்கமன்று சரியான விடையானது எளிய இசை இயக்கமற்ற எனினும் 1.2s காலாவர்த்தனம் உடைய ஆவர்த்தன இயக்கமாகும்.



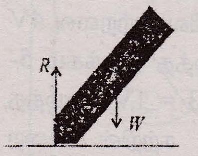
எளிய இசை இயக்கத்தில் ஆர்முடுகலானது எப்போதும் மையத்தை நோக்க இருப்பதோடு அதற்கு மாறுபெறுமானம் இருக்க முடியாது. இயக்கத்தின் சரி மத்தியினை மையமாக எடுத்துக்கொண்டால் இயக்கமானது எளிய இசை இயக்கம் இல்லை எனக் காண்பிக்க முடியும்.

14. ஓர் உராய்வின்றிய மேசை மீது ஒரு பென்சில் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு அதன் கூரில் நிலைக்குத்தாகத் தாங்கப்படுகின்றது. அது $+x$ திசையை நோக்கிச் சுயாதீனமாக விழ விடப்படும்போது பென்சிலின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் பாதையை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகை குறிப்பது.

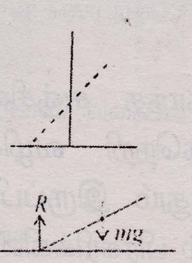




இதற்கு அநேக மாணவர்கள் (1)ம் விடை சரியென குறிப்பிட்டிருப்பார்கள். சும்மா யோசித்தால் அப்படித்தான். எனினும் மேசையானது ஒப்பமானது எனவே பென்சிலானது விழும் பொழுது அதன் மீது செயற்படுவது பென்சிலின் நிறை(↓) மற்றும் மேசையினால் தரப்படும் நிலைக்குத்து மறுதாக்கமுமாகும்(↑).



பென்சிலின் மீது செயற்படும் கிடையான விளையுள் விசை ஏதுமில்லை. கிடைத்திசையில் விளையுள் விசை இல்லாவிட்டால் திணிவு மையத்தில் (புவியீர்ப்பு மையத்தில்) கிடைத்திசையில் இடப்பெயர்ச்சி இருக்க முடியாது. உண்மையில் நியூட்டனின் இரண்டாம் விதியின் படி கிடைப்பக்கமாக விளையுள் விசையொன்று இல்லாத போது பூச்சியமாக வேண்டியது கிடைப்பக்கமான ஆர்முடுகலாகும். ஆரம்பத்தில் கிடைப்பக்கமாக வேகமும் இல்லை. எனவே கிடைப்பக்கமாக பலித இடப்பெயர்ச்சியும் இருக்க முடியாது. எனவே இருக்கக்கூடியது ப்டித்திறனான புவியீர்ப்பு மையமானது கீழ் நோக்கி விழுவது மட்டுமே. அதாவது பென்சில் கூரானது இடப்பக்கமாக வழக்குவதாகும். உராய்வு விசை இல்லாத படியால் இந்த அசைவினை தவிர்க்க முடியாது.

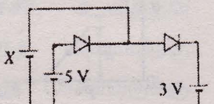


பென்சிலானது விழுவதற்கு ஆரம்பிப்பதற்கு அதன் விசையில் ஒரு சிறிய திருப்புத்திறன் கூறினைச் சுற்றி நிகழ வேண்டும். சரியாக கூறின் ஊடான நிலைக்குத்து கோட்டின் வழியே நிறையின் செயற்பாட்டுக் கோடானது

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இருக்குமாயின் விழுவதற்கு தேவையான திருப்புத்திறன் இருக்காது. இங்கு அநேகமாக நடைபெறுவது பென்சிலானது கைவிடப்படும் கணத்தில் எமது உள்ளங்கையினுள் சிறிதளவிலான தள்ளுகையொன்று கூரற்ற முனைக்கு கிடைக்கப்பெறுவதாகும். அப்போது mg இன் செயற்பாட்டுக் கோடானது கூறினூடாக செல்லும் நிலைக்குத்து கோட்டிலிருந்து மட்டுமட்டான வழுவாது வெளியே தள்ளப்படுவதாகும். அப்போது ஏற்படும் திருப்புத்திறனால் பென்சிலானது விழுவதற்கு ஆரம்பிக்கின்றது.

15. காணப்படும் சுற்றில் சீராக்கி இருவாயிகள் ஒவ்வொன்றும் முன்முகக் கோடலுறுவதற்கு அதற்குக் குறுக்கே 1V வோல்ற்றளவு தேவைப்படுகின்றது.



இரு இருவாயிகளையும் முன்முகக் கோடலுறச் செய்வதற்குப் பற்றரி *x* இன் வோல்ற்றளவு

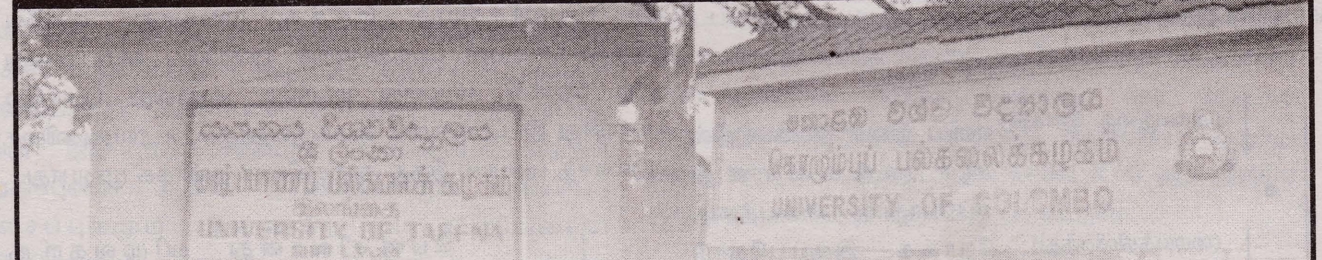
(1) 1V (2) 2V (3) 3V
(4) 4V (5) 5V

இது மிகவும் எளிதானது. சும்மா பார்க்கும் போதே x மின்கலத்தின் வோல்ற்றளவு 4V ஆக இருக்க வேண்டும் என தெரிகிறது. அப்போது *P* இனூடான வோல்ற்றளவு 4V ஆகும். முதலாம் இருவாயினூடான அழுத்த இறக்கம் 5-4=1V ஆகும். இரண்டாவதூடாகவும் 4-3 = 1V அழுத்த இயக்கம் நிகழ்கிறது. தேவையனால் சுற்றின் மறை முடிவிடத்தை புவியோடு இணையுங்கள். பிரச்சினை இல்லை.

இதழ் 7இல் வெளிவந்த பௌதிகவியல் மாதிரி வினாத்தாள் - 1 விடைகள்

(1)	2	(26)	3
(2)	2	(27)	1
(3)	5	(28)	1
(4)	3	(29)	5
(5)	3	(30)	4
(6)	5	(31)	3
(7)	2	(32)	3
(8)	1	(33)	2
(9)	1	(34)	1
(10)	4	(35)	5
(11)	1	(36)	2
(12)	2	(37)	2
(13)	5	(38)	2
(14)	3	(39)	2
(15)	4	(40)	5
(16)	5	(41)	2
(17)	4	(42)	4
(18)	3	(43)	2
(19)	3	(44)	3
(20)	2	(45)	4
(21)	4	(46)	1
(22)	2	(47)	2
(23)	5	(48)	4
(24)	2	(49)	2
(25)	4	(50)	1

பல்கலைக்கழக கற்கைநெறி வழிகாட்டி



SCIENCE TODAY மாதாந்த சஞ்சிகையில் வெளிவந்து கொண்டிருக்கின்ற பல்கலைக கழக கற்கைநெறி வழிகாட்டியில் உங்களுக்குத் தேவையான துறைசார் சந்தேகங்கள் ஏதும் இருப்பின் எமக்கு தெரியப்படுத்துங்கள். அதை நாம் இனிவரும் இதழ்களில் பிரசுரிக்கின்றோம்

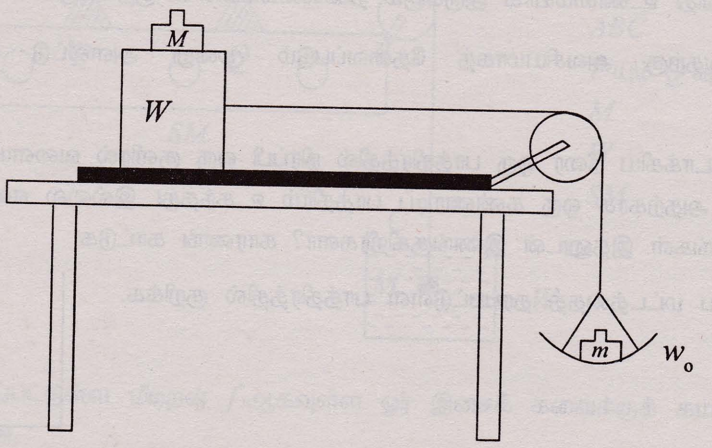
Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Physics Model Paper II

1. ஆய்கூடத்தில் ஒரு மேசை மீது வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பலகைக்கும் ஒரு மரக் குற்றிக்குமிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் μ வை நீங்கள் காண வேண்டியுள்ளது.

(*a*) நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் μ இற்கான ஒரு கோவையை எல்லை உராய்வு விசை F, செவ்வன் மறுதாக்கம் R ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(*b*) μ வைக் காண்பதற்கு திணிவு w_o ஆகவுள்ள ஒரு தராசுத் தட்டு, திணிவு W ஆகவுள்ள ஒரு மரக் குற்றி, சில மேலதிக திணிவுகள் M (0.1 kg, 0.2 kg, 0.3 kg, ...) , ஓர் ஒப்பமான இலேசான கப்பி, சிறிய பெறுமானங்களை உடைய சில m திணிவுகள் உட்பட ஏனைய தேவையான உருப்படிகள் ஆகியன உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன. தராசுத் தட்டையும் மரக் குற்றியையும் ஓர் இலோசான நீட்டமுடியாத இழையினால் இணைத்து ஓர் ஒப்பமான கப்பிக்கு மேலாக அனுப்பி அமைத்த எல்லைச் சந்தர்ப்பத்தில் இருக்கும் பரிசோதனை முறை ஒழுங்கமைப்பு கீழேயுள்ள உருவில் காணப்படுகின்றது.



(i) மேலதிகத் திணிவுகளைக் கொண்ட மரக் குற்றி மீதும் தராசுத் தட்டு மீதும் தாக்கும் விசைகளை உருவிற் குறிக்க.

(ii) மரக் குற்றி மீது உள்ள உராய்வு விசைக்கான ஒரு கோவையை m, w_o, புவியீர்ப்பிலான ஆர்முடுகல் (g) ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(iii) பரிசோதனையைச் செய்யும்போது நீர் கருத்திற் கொள்ளவேண்டிய இரு விடயங்களை எழுதுக.

(iv) எல்லை உராய்வு விசையை எங்ஙனம் பரிசோதனை முறையாகக் காணலாம்?

(v) நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் μ வைத் துணிவதற்குச் சார் மாறிகளையும் சாரா மாறிகளையும் தெளிவாகக் காட்டி அவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்பைப் பெற்றுக்கொண்டு அதனை வடிவம் $y = mx + c$ யில் தயார் செய்க.

(vi) மேற்குறித்த பரிசோதனையில் வரையப்பட்டுள்ள வரைபின் படித்திறன் 0.4 எனவும் வெட்டுத்துண்டு 0.25 kg எனவும் கிடைத்தது.

(1) μ வின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(2) $w_o = 0.025$ kg எனின், W வைக் காண்க.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(*c*) தராசுத் தட்டையும் கப்பியையும் அகற்றி மரக் குற்றியை மாத்திரம் வைத்து மேசை மீது உள்ள பலகையைச் சாய்த்து μ வைக் காணலாம்.

(i) μ வைக் காண்பதற்கு எடுக்க வேண்டிய இரு நீள அளவீடுகளையும் (l_1, l_2) அவ்விரு அளவீடுகளும் எடுக்கப்படவேண்டிய சந்தர்ப்பத்தையும் குறிப்பிடுக.

அளவீடுகள் : l_1 - ------------------------------ l_2 - ------------------------------

சந்தர்ப்பம் : --

(ii) μ விற்கான ஒரு கோவையை l_1, l_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

2. நியூற்றனின் குளிரல் விதியைக் கொண்டு ஒரு திரவம் X இன் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (S) ஐக் காண்பதற்கான ஒரு பரிசோதனை திட்டமிடப்படுகின்றது. X இன் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு நீர் (W) இன் தன்வெப்பக் கொள்ளளவிலும் பார்க்கக் குறைவானதாகும்.

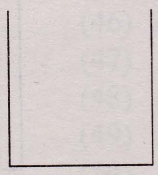
(*a*) (i) நியூற்றனின் குளிரல் விதியில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் மூன்று காரணிகளைக் குறிப்பிடுக.

(ii) நியூற்றனின் குளிரல் விதி உண்மையாக இருக்கும் நிலைமைகளைக் குறிப்பிடுக.

(*b*) பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு அவசியமாகத் தேவைப்படும் மூன்று அளவீட்டு உபகரணங்களைக் குறிப்பிடுக.

(c) (i) மாணவன் ஒருவன் சூடாக்கிய நீரை ஒரு பாத்திரத்தில் நிரப்பி ஒரு குளிரல் வளையியை வரைவதற்கு உத்தேசித்துள்ளான். அதற்காக ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரம் உகந்தது இல்லை என வேறொரு மாணவன் கூறுகின்றான். நீங்கள் இதனுடன் இணங்குகிறீர்களா? காரணங் காட்டுக.

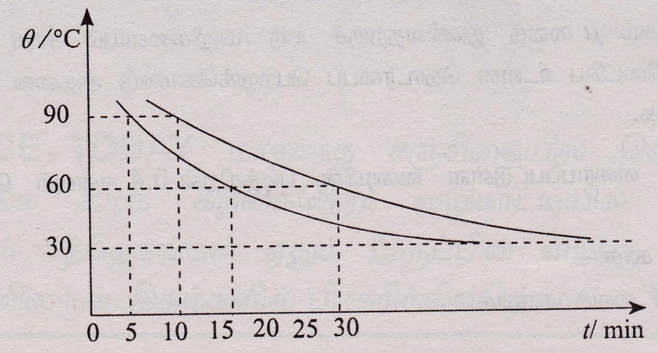
(ii) நீரை நிரப்ப வேண்டிய மட்டத்தைத் தரப்பட்டுள்ள பாத்திரத்தில் குறிக்க.



(iii) நீங்கள் குறித்த நீர் மட்டம் வரைக்கும் நீரை நிரப்புவதற்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

(iv) திரவம் X இன் குளிரல் வளையியை வரைவதற்கு மேற்குறித்த பாத்திரத்தில் நீர் (c) (ii) இல் குறித்த மட்டத்திற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட திரவத்தை அப்பாத்திரத்தில் நிரப்புவதற்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

(*d*) இப்பரிசோதனையில் பெற்ற இரு குளிரல் வளையிகளும் கீழே காணப்படுகின்றன.



Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(i) திரவம், நீர் ஆகியவற்றுக்கான இரு குளிரல் வளையிகளையும் X, W என மேற்குறித்த உருவில் பெயரிடுக.

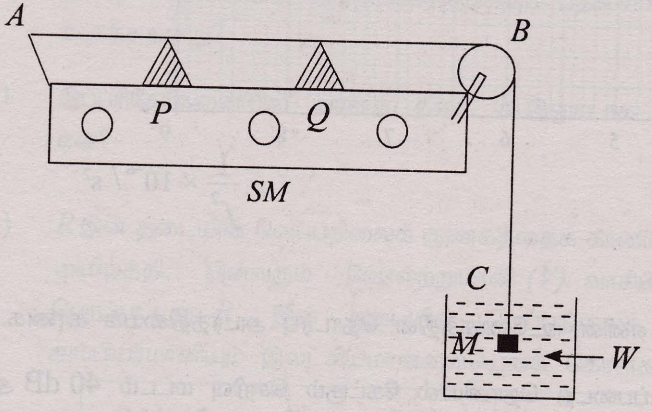
(ii) வரைபுக்கேற்ப $90\ ^\circ C$ தொடக்கம் $60\ ^\circ C$ வரைக்குமான குளிரல் நேரத்தில் திரவத்தினதும் நீரினதும் இடைக் குளிரல் வீதத்தைக் காண்க.

(1) திரவத்தின் இடைக் குளிரல் வீதம் = --

(2) நீரின் இடைக் குளிரல் வீதம் = --

(iii) பாத்திரத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவு $400\ J\ K^{-1}$ ஆகவும் நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ ஆகவும் இருக்கும் அதே வேளை பயன்படுத்திய நீர், திரவத் திணிவுகள் முறையே $240\ g$, $190\ g$ ஆகும். திரவம் X இன் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (S) ஐக் காண்க.

3. ஆய்கூடத்தில் சுரமானியைப் பயன்படுத்திக் கனவளவு அறியப்பட்ட ஓர் உலோகக் குற்றியின் தொடர்பு அடர்த்தியைக் காண்பதற்கு ஒரு மாணவன் பின்வரும் ஒழுங்கமைப்பைச் செய்தான். உலோகக் குற்றி செய்யப்பட்டுள்ள அதே உலோகத்தினால் செய்யப்பட்ட ஒரு கம்பி சுரமானிக் கம்பியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இப்பரிசோதனைக்காக மாணவன் இசைக் கவைக் கூட்டம் ஒன்றையும் பயன்படுத்துகின்றான்.



ABC = சுரமானிக் கம்பி
P யும் Q வும் = பாலங்கள்
M = உலோகக் குற்றி
W = நீர்
SM = சுரமானிப் பெட்டி

மாணவன் தரப்பட்டுள்ள மீடிறன் f ஆகவுள்ள ஓர் இசைக் கவைக்குக் கம்பியின் அடிப்படை அதிரும் நீளம் l ஐப் பெற்றான்.

(a) (i) இத்தொழிலுக்காக அதிரச் செய்யப்பட்ட இசைக் கவை எவ்விடத்தில் வைக்கப்பட வேண்டும்? உங்கள் விடைக்குக் காரணங் காட்டுக.

(ii) நீளம் l ஐப் பெறுவதற்குச் செய்யப்பட்ட ஒரு பரிசோதனைச் செயற்பாட்டில் ஒரு சிறிய கடதாசி ஓடியைக் கம்பியில் எவ்விடத்தில் வைக்க வேண்டும்? அவ்விடத்தில் ஓடியை வைப்பதற்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

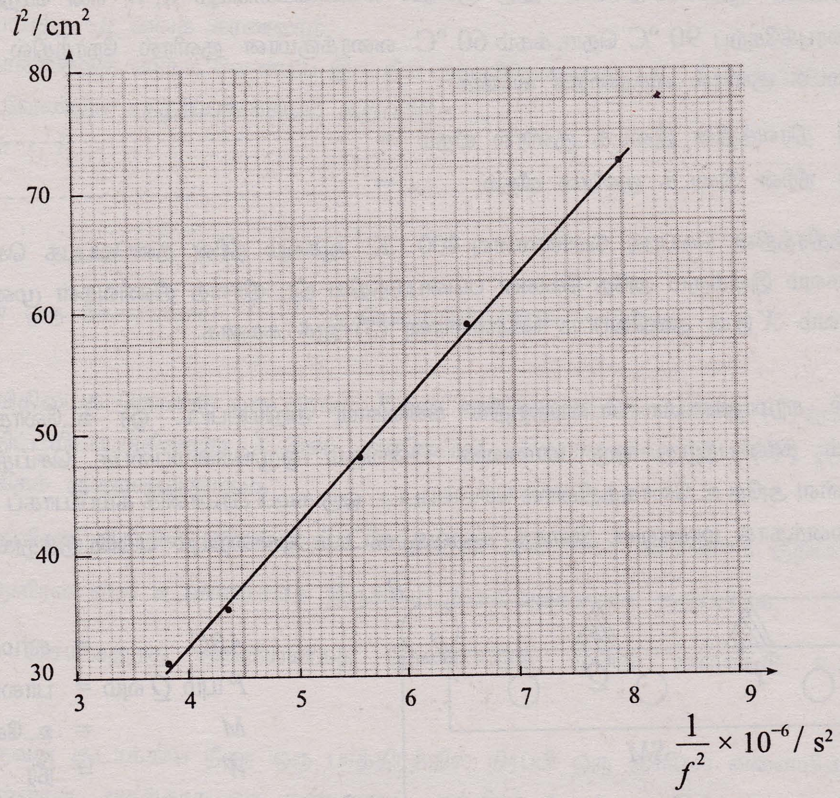
(iii) நீளம் l ஐ எங்ஙனம் பரிசோதனை முறையாகப் பெறலாமென விவரிக்க.

(b) (i) உலோகத்தின் தொடர்பு அடர்த்தி s ஆகவும் உலோகக் குற்றியின் கனவளவு V ஆகவும் இருப்பின், f இற்கான ஒரு கோவையை l, V, s, கம்பியின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A, புவியீர்ப்பிலான ஆர்முடுகல் g ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(ii) ஒரு நேர்கோட்டு வரைபு கிடைக்கத்தக்கவாறு மேலே (b)(i) இற் பெற்ற கோவையைத் தயார் செய்க. அதனை வடிவம் $y = mx$ இல் தயார் செய்ய வேண்டிய அதே வேளை அதில் வர்க்கமூல உறுப்புகள் இடம்பெறலாகாது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(*c*) மாணவன் அளவீடுகளைப் பெற்றுக்கொண்டு வரைந்த வரைபு கீழே காணப்படுகின்றது.



(i) வரைபின் படித்திறனைக் காண்க.

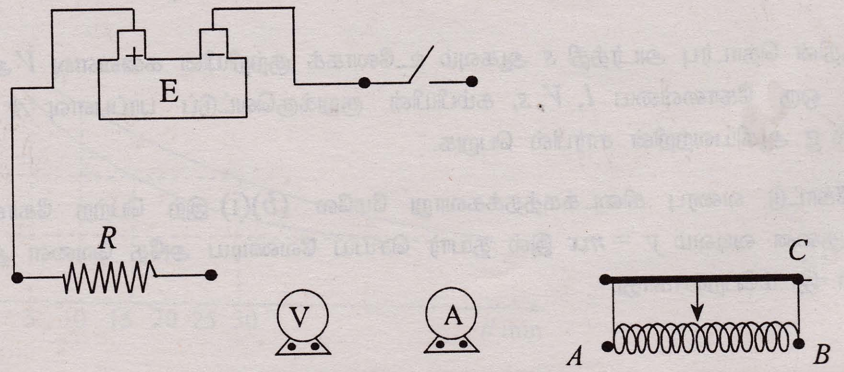
(ii) $V = 400$ cm^3, $A = 0.8$ mm^2 எனின், உலோகத்தின் தொடர்பு அடர்த்தியைக் காண்க.

(*d*) ஒரு குறித்த இசைக் கவைக்கு அடிப்படைத் தொனியில் கேட்கும் செறிவு மட்டம் 40 dB ஆகும். ஒத்த செறிவைக் காண்க. (கேள்தகைமை நுழைவாய் ஒலிச் செறிவு 10^{-12} Wm^{-2} ஆகும்.)

4. ஆய்கூடத்தில் நீங்கள் ஓமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்க்க வேண்டியுள்ளது.

(*a*) ஒரு தடையிக்குக் குறுக்கே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம் V, ஓட்டம் I, தடை R ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்பை எழுதுக.

(*b*) பின்வரும் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி ஓமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்க்கப் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் அமைப்பின் பூரணமற்ற பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது.



Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(i) இறையோதற்று, வோல்ற்றுமானி, அம்பியர்மானி என்னும் உபகரணங்களைக் கோடுகளின் மூலம் சுற்றுடன் தொடுத்து அமைப்பைப் பூரணப்படுத்துக. வோல்ற்றுமானியினதும் அம்பியர்மானியினதும் (+), (−) என்னும் முடிவிடங்களைக் குறிக்க.

(ii) மேலே தரப்பட்டுள்ள வோல்ற்றுமானியினதும் அம்பியர்மானியினதும் அகத் தடையானது R தொடர்பாக எங்ஙனம் இருத்தல் வேண்டும்?

வோல்ற்றுமானி : ....

அம்பியர்மானி : ....

(iii) வரைபுமுறையாக ஓமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்குச் சாரா, சார் மாறிகளைக் காட்டுக

சாரா மாறி : ....

சார் மாறி : ....

(iv) இப்பரிசோதனையில் இறையோதற்றுக்குப் பதிலாக ஒரு தடைப் பெட்டியைப் பயன்படுத்தல் ஏன் உகந்ததன்று?

(v) இப்பரிசோதனையில் மாறாத் தடை R இனூடாக ஒரு சிறிய ஓட்டத்தை அனுப்ப வேண்டியது ஏன்?

(c) (i) R இன் தடையின் வெப்பநிலைக் குணகத்தைக் காண்பதற்குத் தடையி R ஐத் தேங்காயெண்ணெயில் அமிழ்த்தி, பின்வரும் வோல்ற்றுமானி (V) வாசிப்புகளும் அம்பியர்மானி (A) வாசிப்புகளும் பெறப்பட்டன. R இன் தடையின் வெப்பநிலைக் குணகத்தைக் காண்க (வோல்ற்றுமானியும் அம்பியர்மானியும் இலட்சியமானவையெனக் கொள்க).

வெப்பநிலை	**(V)**	**(A)**
50 °C	4.5	0.05
200 °C	6.0	0.04

(ii) இவ்வாறு தடையின் வெப்பநிலைக் குணகத்தைக் காணப் பயன்படுத்தப்படத்தக்க ஒரு திரவத்தில் இருக்க வேண்டிய இரு பண்புகளை எழுதுக.

(1) ....

(2) ....

* *

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இதழ் 7இல் வெளிவந்த உயிரியல் மாதிரி வினாத்தாள் - 1 விடைகள்

(1) 2
(2) 2
(3) 4
(4) 2
(5) 3
(6) 1
(7) 4
(8) 5
(9) 4
(10) 4
(11) 1
(12) 1
(13) 4
(14) 2
(15) 3
(16) 2
(17) 3
(18) 3
(19) 1
(20) 2
(21) 3
(22) 3
(23) 1
(24) 3
(25) 5
(26) 5
(27) 2
(28) 4
(29) 2
(30) 5
(31) 5
(32) 4
(33) 4
(34) 1
(35) 5
(36) 1
(37) 3
(38) 3
(39) 5
(40) 4
(41) 4
(42) 3
(43) 1
(44) 4
(45) 5
(46) 3
(47) 4
(48) 3
(49) 1
(50) 2

SCIENCETODAY யின் page

SCIENCE TODAY யின் தொடர்ச்சியான தகவல்களை உடனுக்குடன் பெற்றுக்கொள்ள SCIENCE TODAY யின் இணையத்தளத்துடன் இணைந்து இருங்கள்.......

http://www.facebook.com/sciencetodaymagazine

இதழ் 7இல் வெளிவந்த உயிரியல் மாதிரி வினாத்தாள் - 2 விடைகள்

1. (A)

(i) A - பச்சையத்தின் உறிஞ்சல் நிறமாலை

B - ஒளித்தொகுப்பின் தாக்கநிறமாலை

(ii) P - நீலம் Q - சிவப்பு

(iii)
- ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருட்கள் பார்வை நிறமாலையில் உள்ள சிவப்பு, நீல நிற ஒளி அலைகளை அகத்துறுஞ்சுகின்றன.
- சிவப்பு நீல நிற அலை நீளங்களில் ஒளித்தொகுப்பு வீதம் உச்சமாகவிருக்கும்.
- எனவே ஒளிச்சக்தியை அகத்துறுஞ்சுகின்ற ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருட்கள் நேரடியாக ஒளித்தொகுப்பில் பங்குபற்றுகின்றன.

(iv) முதலான இலத்திரன் வழங்கி - H_2O / நீர்

இறுதி இலத்திரன் வாங்கி - NADP / $NADP^+$

(v)

C_3
RuBP / Ribulose bis phosphate
பச்சையவுருமணியின் பஞ்சணை
PGA / பொஸ்போகிளிசரேற் / பொஸ்போ கிளிசறிக்கமிலம்

C_4
PEP / Phospho Enol pyravate
• இலைநடுவிழையக் கலத்தின் குழியவுரு
• கட்டுமடல் கலத்தின் பஞ்சணை ஒட்சலோ அசற்றேற் / ஒட்சலோ அசற்றிக்கமிலம்

(B)

(i) உயிர்க்கலங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற உயிரிரசாயனத் தாக்கங்களை ஊக்குவிக்கின்ற கோளப்புரதங்கள்

(ii) (a) சில நொதியத்தாக்கங்களை ஊக்குவிக்கத் தேவைப்படுகின்ற புரதம் அல்லாத பதார்த்தங்கள்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(b) 1. துணை நொதியம் - ATP/NAD/NADP/ துணை நொதியம் FAD
2. சங்கலிதக் கூட்டம் - Heam/biotin
3. அசேதன அயன்கள் - $Cl^{-}/Mg^{+2}/Mn^{+2}/Cu^{+2}$

(iii) நொதியங்களின் கீழ்படைகளின் தனித்துவம்.

(iv) a) பற்றீரியாக்களின் கலத்தை / கலச்சுவரை அழித்தல்.

c) விலங்குகலத்தின் கல மென்சவ்வை அழித்தல்./கலமென்சவ்வின் இலிப்பிட்டு கூறினை அழித்தல்.

e) அசற்றைல் கோலின் (acetyl choline) ஐ நீரப்பகுப்புச் செய்தல்.

(v) a) Aspergillus niger / A. oryzae / Bacillus subtilis

b) Aspergillus oryzae

c) Saccharomyces cerevisiae

(c) (i) (a) சாதிப் பெயர், இனப்பெயர் என இரு பெயர்களால் ஒரு இனத்தினைப் பெயரிடல்.

(b) • ஆங்கிலத்தில் எழுதப்படல் வேண்டும் / றோமன்வரி வடிவத்தில் எழுதப்படல் வேண்டும்.

• சாதிப்பெயரின் முதல் எழுத்து பெரிய (Capital) எழுத்தில் ஆரம்பிக்கப்பட வேண்டும். மிகுதியாகவுள்ள ஏனைய எழுத்துக்கள் சிறிய எழுத்தில் எழுதப்பட வேண்டும்.

• கையெழுத்துப்பிரதிகளில் அடிக்கோடிடுதல் வேண்டும். அச்சுப்பிரதிகளில் சாய்வாக (italics) எழுத வேண்டும்.

• இரு இனத்தைச் சேர்ந்த அங்கிகளுக்கு ஒரே பெயர் இருக்க முடியாது.

(ii) a) இயங்குவித்தி

b) பசிடியம் வித்தி (basidio spores)

c) தூளிய வித்தி

(iii) 1. 2
3

2. திருக்கை
சுறா

3. திலாபியா
4

4. சூரை
மணலை

(iv) பேயோபைற்றா (phaeophyta), றோடோபைற்றா (rodophyta), குளோரோபைற்றா (chlorophyta)

(v) • ஐந்தாரைச் சமச்சீர் • குழாய்க்கால் தவாளிப்பு
• குழாய்ப் பாதம் • தாய்கற்றகடு
• புன்பாதம்

2. (A)

(i) • ஈரலிப்பானதாக இருக்க வேண்டும்.
• சுவாசவாயுக்களை ஊடுபுகவிடும் தன்மையுள்ளதாக இருக்க வேண்டும்.
• மேற்பரப்பு மெல்லியதாக இருக்க வேண்டும்.
• அதிக மேற்பரப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
• அதிகளவு குருதி விநியோகத்தைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும்.

(ii) வாதனாளி

(iii) வாதனாளித் தொகுதியானது உள் இழையங்களின் கலங்கள் வரை நீட்டப்பட்டு உள்ளதால் ஒட்சிசனானது நேரடியாக எளிய பரவல் மூலம் பெறமுடியும்.

(iv) • பிசிர் கொண்ட கம்பமேலணி
• கெண்டிக்கலங்கள்

(v) a) காபனோர் ஒட்சைட் - குருதியில் ஒட்சிசனின் கடத்தல் பாதிக்கப்படும். / குறைக்கப்படும்.

b) நிக்கொட்டின் (nicotin) - தற்காலிகமாக இதயதுடிப்பு வீதம் அதிகரிக்கும் / தற்காலிகமாக குருதியமுக்கம் அதிகரிக்கும்.

(vi) • அஸ்பெஸ்ரோசிஸ்
• சிலிக்கோசிஸ்
• அஸ்துமா/தொய்வு/சுவாசக் குழாய் அழற்சி

B

(i) • விலங்குகளின் அகச்சூழலை மாறுபடாது பேணல் / ஒருசீர்திட நிலை
• தூண்டல்களுக்கு துலங்கல்களைக் காண்பிப்பதன் மூலம் விலங்குகளின் நிலவுகை உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றது.

(ii) • நரம்புத் தொகுதி

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

- அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி

(iii)

- **நரம்புத் தொகுதி**

விரைவான கடத்தல்

மின்முறையிலும், இரசாயன முறையிலும்

- செய்தி கொண்டு செல்லப்படுகின்றது.

தூண்டற் பேறு குறிப்பிட்ட பகுதியில்

- ஏற்படுகின்றது.

தூண்டற் பேறு உடனடியாக ஏற்படும்.

குறிப்பிட்ட கடத்தல் பாதையினைக் கொண்டிருக்கும்.

- **அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி**
- மெதுவான கடத்தல்

இரசாயன முறையில் மட்டும் செய்தி

- கொண்டு செல்லப்படுகின்றது.
- தூண்டற் பேறு பரவலானது

தூண்டற்பேறு நீண்டநேரம் நிலைத்திருக்கும்.

குறிப்பிட்ட கடத்தல் பாதையினைக் கொண்டிருக்காது.

(iv) • இரசாயன இயைபாக்கத்தில் ஓமோன்கள் அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பியிலிருந்து தாக்க அங்கங்களுக்கு

- குருதியின் ஊடாகக் கடத்தப்படும்.
- அங்கங்களுக்கிடையே உடற்றொழிலியல் தொடர்புகளைப் பேணி வைத்திருத்தல்.
- நரம்புக்கணத்தாக்கம் சரியான முறையில் கடத்தப்படுவதற்கு சிறப்பான இரசாயனச் சூழலை நரம்புத் தொகுதிக்கு வழங்கல்.

(v) (a) நரம்புக்கணத்தாக்கமொன்று கடத்தப்படாத போது நரம்புக்கல மென்சவ்வுகளின் வெளிக்காவு நரம்பு முனைகளின் உள், வெளி மென்சவ்வுகளுக்கு இடையே காணப்படும் அழுத்த வேறுபாடு

(b) • கலத்தினுள் உள்ள அயன்களுடன் ஒப்பிடும்போது கலத்திற்கு வெளியான பாய்பொருளில் குறிப்பிட்ட அயன்களின் செறிவு வேறுபட்டிருத்தல்.

- Na^+, K^+ ஆகிய அயன்களுக்கு முதலுரு மென்சவ்வின் தேர்ந்து புகவிடும் தன்மை.
- Na^+, K^+ பம்பும் செயற்பாடு.

(c) Na^+

(d) • இச்சைவழி இயங்கும் தசைகளின் இயக்கத்தை ஒருங்கிணைத்தல்./ தசைத்தொனி

- உடலின் நிமிர்ந்த நிலை, உடற் சமநிலை ஆகியவற்றைப் பேணல்.

(C)

(i) குறிப்பிட்ட தூண்டலை அறிய உதவக்கூடிய உடலில் காணப்படும் அங்கம் / கட்டமைப்பு

(ii) • குறிப்பிட்ட ஒரு வகைத் தூண்டலை ஏற்பதற்கென வடிவமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்பு.

- தூண்டலின் சக்தியை கணத்தாக்கமாக மாற்றம் செய்யும் தன்மையுள்ளவை.
- விசேட வகையான கலங்களைக் கொண்டவை.
- எப்பொழுதும் நரம்புத் தொகுதியுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.
- மிகவும் குறைந்த அவதிப் பெறுமானத்திற்கு துலங்கலைக் காட்டக்கூடிய உணர்திறன் மிக்க வாங்கிக் கலங்களைக் கொண்டவை.
- தொடர்ந்து தூண்டப்படும்போது இசைவாக்கம் அடையும்.

(iii) வெப்பம் - றுவ்னி (Ruffini) சிறுதுணிக்கை
குரோஸ் (Krause) இன் குமிழ்கள்
சுயாதீன நரம்பு முனைகள்

தொடுகை - மிசுனரின் (Meissner) இன் சிறுதுணிக்கைகள்
மேக்கல் (Merkel) இன் தட்டுக்கள்
சுயாதீன நரம்பு முனைகள்

அமுக்கம் - பசினியன் (Pacinian) சிறு துணிக்கைகள்

(iv) (a) - தலைவாயில் கால்வாய்

(b) - நத்தைச்சுருள் கால்வாய்

(c) - செவிப்பறைக் கால்வாய்

(d) - இரெசுனரின் மென்சவ்வு / தலைவாயில் மென்சவ்வு

(e) - அடிமென்சவ்வு

நத்தைச்சுருளியின் நெடுக்குவெட்டு முகம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(v) கோட்டியின் அங்கம்

3. (A) (a)

(i) உறுஞ்சன்மானி (ganong)

(ii) • சிறுகிளையை நீரினுள் வைத்து வெட்ட வேண்டும்.

• நீரினுள் வைத்து சிறுகிளையை உறுஞ்சன்மானியில் பொருத்துதல்.

• நீர் நிரப்பப்பட்ட உபகரணத்தை வளியிறுக்கம் உடையதாக அமைத்தல்.

(iii) சிறுகிளையினால் அகத்துறுஞ்சப்பட்ட நீரின் அளவு ஆவியுயிர்ப்பின் மூலம் வெளி விடப்படுகின்ற நீரின் அளவிற்கு சமமானது.

(iv) காற்றோட்டம் - உபகரணத்தினை ஓய்வு வளியில், அசையும் வளியில் / சுழல்கின்ற காற்றாடிக்கு கீழ் வைத்தல்.

வளிமண்டல ஈரப்பதன் - உபகரணத்தினை சாதாரண சுற்றாடல் நிலையிலும், சிறு கிளையை வளியிறுக்கமான பொலித்தீன் பையினால் சுற்றிக் கட்டியும் வைத்தல்.

(v) வெப்ப நிலை அதிகரிப்பு - ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரித்தல்.

வளிமண்டல ஈரப்பதன் அதிகரிப்பு - ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் குறைதல்.

(vi) அதிகளவு அசையும் வளியில் வளி ஓடுகள் மிக விரைவாக அகற்றப்படும். இதனால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரிக்கும்.

(b)

(i) • கசிவின்போது நீர் திரவ நிலையில் வெளியேற்றப்படும் ஆனால் ஆவியுயிர்ப்பின் போது நீராவியாக வெளியேற்றப்படும்.

• கசிவில் நீருடன் உப்புக்களும் வெளியேறும். ஆனால் ஆவியுயிர்ப்பில் உப்புக்கலந்த நீர் காணப்படாது.

(ii) • நீர் செல்துளையுள்ள பூண்டுத்தாவரங்களில்

• கசிவு வேரமுக்கத்தால் ஏற்படும்.

(B)(i) (a) உடலிலிருந்து நைதரசன் அனுசேபக் கழிவுகளை வெளியேற்றல்.

(b) யூரியா, யூரிக்கமிலம், அமோனியா

(ii) சுவாசப்பை, தோல், சிறுநீரகங்கள்

(iii) காபனீரொட்சைட், நீர், அமோனியா

(iv) (a)

(*a*) - கலன் கோளம்

(*b*) - சேய்மையான மடிந்த சிறுகுழாய்

(*c*) - அண்மையான மடிந்த சிறுகுழாய்

(*d*) -சுற்றுப்புற குருதிமயிர்க்குழாயின் வலை அமைப்பு

(*e*) - வெளிக்காவு சிறுநாடி

(b)

(*a*)-இரண்டு புன்னாடிகளுக்கிடையில் காணப்படும் புன்னாடியில் ஆரம்பித்து புன்னாடியில் முடிவடையும்.

(*d*)-புன்னாடிக்கும் புன்னாளத்திற்கும் இடையில் காணப்படும். புன்னாடியில் ஆரம்பித்து புன்னாளத்தில் முடிவடையும்.

(c) என்லேயின் தடத்தின் ஏறுபுயம்

(d) சேய்மையான மடிந்த சிறுகுழாய்

(v) •குளுக்கோஸ் •அமினோவமிலம் •HCO_3^- அயன்

(C)(i) கொண்டு செல்லல்

(ii) • கூர்ப்பின்போது விலங்குகளின் பருமனும் சிக்கல் தன்மையும் அதிகரிக்கின்றது.

• விலங்குகளின் சக்தித் தேவை அதிகரிக்கின்றது.

• கொண்டு செல்கின்ற பதார்த்தங்களின் அளவு அதிகரித்தல்.

• கொண்டு செல்லலுக்கான தூரம் அதிகரித்தல்.

• பரவல் மூலம் பதார்த்தங்களின் கொண்டு செல்லல் போதுமானதாக இல்லாதிருப்பதால் குருதிச்சுற்றோட்டத் தொகுதி விருத்தி அடைந்துள்ளது.

(iii) **மூடிய குருதிச் சுற்றோட்டம்**

• குருதிக் கலன்களினுள் குருதி சுற்றியோடும்.

• பதார்த்தங்கள் குருதிமயிர்க் குழாயின் சுவரின் ஊடாக பரிமாற்றப்படுகின்றன.

Digitized by Noolaham Foundation
noolaham.org | aavanaham.org

திறந்த குருதிச் சுற்றோட்டம்

- குருதிக்குழியின் ஊடாக குருதி சுற்றியோடும்.
- அங்கங்கள் குருதியில் தோய்ந்துள்ளதால் பதார்த்தங்கள் நேரடியாக பரிமாற்றப்படுகின்றன.

(iv) (a)

- இரட்டைக்குழிவான தட்டு / அதிகளவு மேற்பரப்பு காணப்படுகின்றது.
- கரு காணப்படுவதில்லை.
- குழியவுருவில் ஈமோகுளோபின் காணப்படுகின்றது.
- இழைமணிகள் காணப்படுவதில்லை.

(b) Carbonicunhydrase - காபோனிக் அன்ஐதரேஸ்

(c) எரித்திரோபொய்ற்றின் (erythiropoietin)

(v) கரு 3 - 5 சோணைகளை உடையது - சிறுநீரக வடிவ கரு

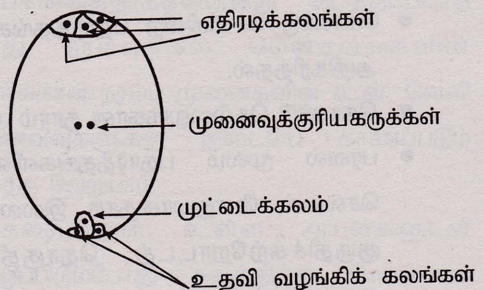
குழியவுருவில் சிறுமணிகள் காணப்படல் - குழியவுருவில் சிறுமணிகள் காணப்படுவதில்லை.

4. (A) (i) ஒரு பூவின் மகரந்த மணியானது அதே தாவரத்தின் வேறொரு பூவின் குறியை அடைதல் அல்லது அதே இனத்தைச் சேர்ந்த வேறொரு தாவரத்தின் பூவின் குறியை அடைதல்.

(ii) • பரம்பரையலகுகள் கலப்படைதல்.

• புதிய பரம்பரையலகு மாறல்கள் அதிகரித்தல்.

(iii)



(iv) • அந்தோபைற்றுக்களின் முளையப் பையினுள்

• ஆண்புணரித்தாவரத்தின் ஒரு ஆண்புணரி முட்டைக் கலத்துடன் இணையும்

• அதேநேரம் மற்றைய ஆண்புணரி துணைக்கருவுடன் இணையும்

(v) • முட்டைக்கலம் → நுகம் / முளையம்

• துணைக்கரு → வித்தகவிழையம் / வித்தகவிழைய முதல்கரு

• சூல்வித்துக்கவசம் → வித்துறை

• சூல்வித்து → வித்து

(vi) உயிர்ப்பான வித்துக்களுக்கு நீர், ஒட்சிசன், பொருத்தமான வெப்பநிலை ஆகியவை வழங்கப்பட்ட போதிலும் / தேவையான காரணிகள் வழங்கப்பட்ட போதிலும் அதன் முளைத்தல் இடம்பெறாதிருத்தல்.

(vii) • தகாத சுற்றாடல் நிலைமைகளைத் தவிர்க்க முடியும்

• பழத்தினுள் வித்து முளைத்தல் தவிர்க்கப்படுகின்றது

(B) (i) **தூய வழி** - தன் மகரந்தச்சேர்க்கை மூலம் மீண்டும் மீண்டும் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றபோது பரம்பரை இயல்புகளின் தரம் மாறுபடாது பேணல்.

அமைப்பொத்த நிறமூர்த்தம் - இருமடியமான கருக்களில் உள்ள உருவவியலில் ஒத்த நிறமூர்த்தங்கள் ஒடுக்கற்பிரிவின்போது சோடிசேரல்

பரிபாடை (Codon) - புரதத்தொகுப்பில் குறிப்பான அமினோவமிலத்தை வகைக்குறிக்கின்ற DNA அல்லது m RNA இழையில் உள்ள மூன்று அடுத்துள்ள மூலங்கள்

(ii)

- அங்கிகளில் பரம்பரைக்காரணிகள் சோடியாகக் காணப்படும் இரு மடியமான கருக்களில் நிறமூர்த்தங்கள் அமைப்பொத்த சோடிகளாகக் காணப்படும்.
- இனப்பெருக்கத்தின்போது சோடிக்காரணிகள் வேறுபடுத்தப்படுகின்றன. ஒடுக்கற்பிரிவின் போது அமைப்பொத்த நிறமூர்த்தங்கள் வேறுபடுத்தப்படுகின்றன.

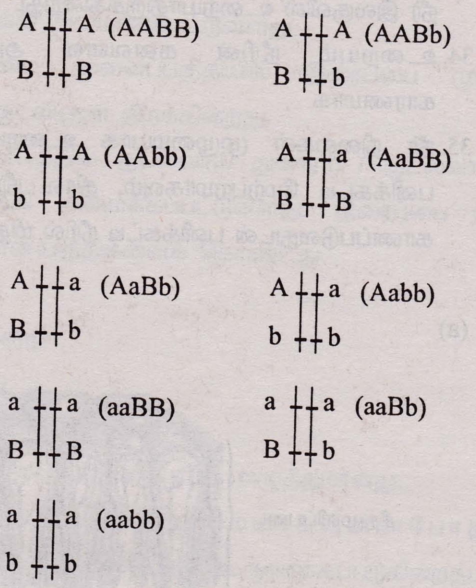
Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

- ஒவ்வொரு புணரியும் சோடிக்காரணிகளில் ஒன்றை மட்டும் கொண்டிருக்கும் அதேபோல் அவை நிறமூர்த்தங்களில் ஒன்றை மட்டும் கொண்டிருக்கும்.
- புணரிகளின் சேர்க்கையின்போது இரண்டு காரணிகளும் நுகத்திற்கு வழங்கப்படுகின்றது. அதேபோல் அமைப்பொத்த நிறமூர்த்த சோடிகள் வழங்கப்படுகின்றன.

(iii)

மென்டலியன் அல்லாத பாரம்பரிய இயல்பு	F_2 இன் தோற்றவமைப்பு விகிதம்
நிறைவில் ஆட்சி	1 : 2: 1
பின்னடைவான மேலாட்சி	9 : 7
ஆட்சியான மேலாட்சி	13 : 3

(iv)



(v) (a) இலாமாக்கின் கொள்கை - சுற்றாடலின் தேவைக்கேற்ப அங்கிகள் தமது வாழ்க்கைக் காலத்தில் இசைவாக்கத்தைப் பெறுகின்றன.

(b) டாவினின் கொள்கை - எழுமாறானது ∴ தன்னிச்சையானது

(vi)
- எழுமாறற்ற கலப்பு
- விகாரம் நிகழல்
- தேர்வு நடைபெறல்
- இடம்பெயர்வு, குடிவரவு, குடியகல்வு நிகழல்
- சிறிய குடித்தொகையாகவிருத்தல்

(C) (a)
- பதார்த்தங்கள் மீள்சுழற்சியடைதல்
- சக்தி ஒருதிசையில் பாய்ச்சலடைதல்

(b) முதலான உற்பத்தியாளர்களால் ஓரலகு பரப்பில் ஓரலகு நேரத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உயித்திணிவின் அளவு

(c) $4.95 \times 10^6 \, KJm^{-2}yr^{-1}$

(d) பதிக்கப்பட்ட மொத்த சக்தி

$$= 4.95 \times 10^6 + 0.88 \times 10^6$$
$$= 5.83 \times 10^6 KJm^{-2}yr^{-1}$$

பதிக்கப்பட்ட சக்தியின் வீதம்

$$= \frac{5.83 \times 10^6}{4.71 \times 10^8} \times 100 = 1\%$$

(ii) உயர் செறிவில் உள்நாட்டு இனங்களை உள்ளடக்கிய (உயிர் பல்வகைமை தன்மையுடைய) மிகக்கூடிய அளவில் அழிவடைந்துவிடும் ஆபத்தை எதிர்நோக்கிய பிரதேசம்.

(iii)
- உயிர்பல்வகைமையின் காப்பு
- இதன் கூறுகளின் நீடித்த நிலைபேறான பயன்பாடு
- பாரம்பரிய வளங்களின் பயன்பாட்டிலிருந்து பெறப்படும் நன்மைகளை நியாயமாகவும் சமமாகவும் பகிரல்.

(iv) (a) ஒரு இனத்தின் இறுதி தனியனும் பூமியிலிருந்து இல்லாது போதல்.

(b) புதிய இனங்களுக்கு இடம் வழங்கல்.

(c) Cretaceous- டைனோசர்

Ammonites (அமோனிற்றுக்கள்)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

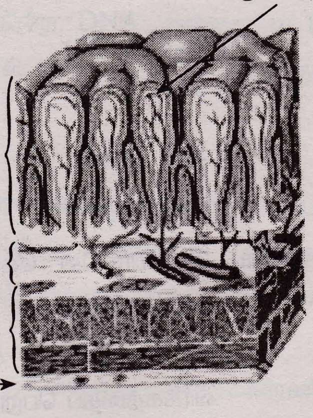
பகுதி B

5. 1. நீர் அறைவெப்பநிலையில் திரவமாக இருப்பதனால்
2. இது முதுலுருவின் பிரதான உள்ளடக்கமாகும்
3. இது முதலுருவின் ஊடகமாகும்
4. நீர் முனைவுத்தன்மையுள்ள மூலக்கூறாக இருப்பதால்
5. இது ஒரு சிறந்த கரைப்பானாகும்.
6. எனவே பெரும்பாலான பதார்த்தங்கள் முதருலு, கலச்சாறு என்பவற்றில் கரைந்த நிலையில் காணப்படுகின்றன.
7. கலத்தின் அனுசேபத்தாக்கங்கள் திரவ ஊடகத்தில் இடம்பெறும்.
8. உயிரிரசாயன தாக்கங்கள் சிலவற்றில் நீர் ஒரு தாக்கியாகவுள்ளது.
9. உதாரணம் : ஒளித்தொகுப்பில்

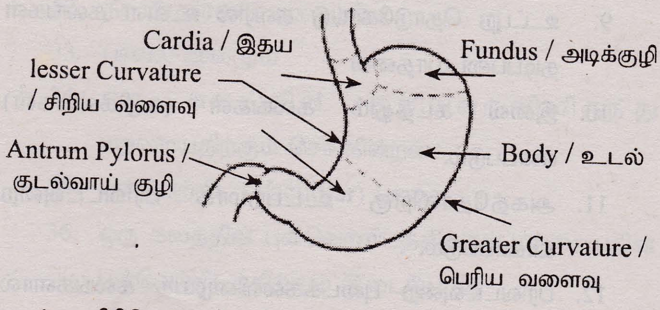
$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

10. நீர்ப்பகுப்பு தாக்கத்தில் மாப்பொருள் + நீர் மோல்ரோஸ்
11. உயர் ஒட்டப்பண்பு பிணைவு விசைகள் இருப்பதால்
12. கலங்களில் வீக்கநிலை பேணப்படுகின்றது
13. இது கலங்களின் விரிவு
14. பூண்டுத்தாவரங்களில் பொறிமுறை ஆதாரம் வழங்குதல்
15. வீக்க அசைவுகளை ஏற்படுத்துதல்
16. காவற்கலங்களின் அசைவுகள்
17. பூக்களின் மலர்தலில் இந்த இயல்பு முக்கியமானது.
18. கொண்டுசெல்லல்
19. சாற்றேற்றம்
20. மண்ணீரிலிருந்து நீர், கனியுப்புக்களை அகத்துறுஞ்சல்
21. நீருக்கு உயர்தன்வெப்பக் கொள்ளளவு இருப்பதால்
22. அதிகமான வெப்பம் உறுஞ்சப்படுவதாலும் இழக்கப்படுவதாலும் ஏற்படக்கூடிய வெப்பநிலை மாற்றத்தை எதிர்நோக்கும்.
23. மாறும் வெப்பநிலையிலுள்ள விலங்குகளின் உடல் வெப்பநிலையின் தளம்பலை சிறிய வீச்சில் பேண உதவும்.
24. நீருக்கு உயர் மேற்பரப்பு இழுவிசை இருப்பதால்
25. நீர் சறுக்கிகள் போன்ற
26. நீர் வாழ் பூச்சிகளுக்கு நீர் மேற்பரப்பில் வாழிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளது.
27. உயர் ஆவியாதலின் மறைவெப்பம் காரணமாக
28. வியர்த்தலில்
29. தாவரங்களில் ஆவியுயிர்ப்பில்
30. உடற்பரப்புகளைக் குளிரச்செய்தல் நடைபெறுகின்றது.
31. உயர் உருகலின் மறைவெப்பம் காரணமாக
32. நீர் நிலைகள் உறைவதற்கு கூடுதலான வெப்பம் சுற்றாடலுக்கு விரயமாதல்
33. எனவே நீர் நிலைகளிலும் கலங்களின் உள்ளேயும் நீர் இலகுவில் உறையாதிருக்கின்றது.
34. உறையும் நீரின் கனவளவு அதிகரித்தல் காரணமாக
35. நீர் நிலைகள் முழுமையாக உறையாதிருக்கும், பனிக்கட்டி மேற்புறமாகவும், திரவ நீர் அடியிலும் காணப்படுவதுடன் பனிக்கட்டி நீரில் மிதக்கும்.

6. (a)



Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



1. பிரிமென்றகட்டிற்கு சற்று கீழாக
2. வயிற்றைக் குழியில்
3. நடுப்பகுதியில், மேற்புறம் இடது பக்கமாக அமைந்துள்ளது.
4. J வடிவமானது
5. தசைப்பை போன்ற அமைப்பு
6. சிறிய வளைவு நடுப்புறமாகவும் பெரிய வளைவு வெளிப்புறமாகவும் காணப்படுகின்றது.
7. அண்மை முனையில் களம் இதனுள் திறக்கின்றது.
8. அவ்விடத்தில் இதய வாய் துவாரம் ∴ இதய இறுக்கி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
9. சேய்மை முனைப்பகுதியில் இரைப்பை முன் சிறுகுடலினுள் திறக்கின்றது.
10. அவ்விடத்தில் குடல்வாய் துவாரம் / குடல்வாய் இறுக்கி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இரைப்பை 04 பிரதான பகுதிகளைக் கொண்டது.
11. இதய
12. அடிக்குழி
13. உடல்
14. குடல் வாய்குழி
15. இரைப்பையின் மேற்பரப்பு அழுத்தமானது.
16. இரைப்பை வெறுமையாகவுள்ளபோது உள்மேற்பரப்பில் rugae உருவாக்கப்படுகின்றது.
17. இவை நீள் பக்கமான
18. தற்காலிகமான மடிப்புக்கள் ஆகும்.
19. அவற்றிற்கிடையில் உதரக்குழிகள் காணப்படும்
20. இரைபபை சுற்று விரியினால் மூடப்பட்டிருக்கும்.
21. சுவரில் நான்கு பிரதான இழையப் படைகள் காணப்படும்.
22. மிக வெளிப்புறமான படையாக சிரோசா காணப்படும்.
23. நார் தொகுப்பிழையத்தைக் கொண்டது.
24. சிரோசாவிற்கு உள்ளாக தசைப்படை காணப்படும்.
25. இது மழமழப்பான தசையின் மூன்று படைகளைக் கொண்டது.
26. வெளிப்புறமான நீள்பக்க தசைப்படையும்
27. நடுவில் வட்டத்தசையும்
28. உட்புறமாக சரிவுத்தசையும் காணப்படும்.
29. நீள்பக்கதசைக்கும் வட்டத்தசைக்குமிடையே Auerbach இன் நரம்புப்பின்னல் காணப்படும்.
30. தசைப்படைகளிற்கு உள்ளாக சீதமுளிக்குக் கீழான படை காணப்படும்.
31. இது குருதிக்கலன்கள், நிணநீர் குழாய்கள், நரம்பு நார்களைக் கொண்டது
32. இது தளர்வான தொடுப்பிழையமாகும்.
33. தசைப்படைக்கும் சீதமுளிக்குக் கீழான படைக்குமிடையில் meissner இன் நரம்புப்பின்னல் காணப்படும்.
34. சீதமுளிக்குக் கீழான படைக்கு உள்ளாக சீதமுளிப்படை காணப்படும்.
35. சீதமுளிப்படையில் சீதமுளிக்குரிய தசைப்படை, தாய்கற்றகடு, மேலணி ஆகியன காணப்படும்.
36. சீதமுளித் தசைப்படை மழமழப்பான தசைப்படையைக் கொண்டது.
37. தாய்கற்றகடு ஆனது குருதிக்குழாய்கள், நிணநீர்க்கலன்கள், நரம்புகள், கொலாஜின், மீள்சக்தி நார்களையும் கொண்டது.
38. தாய் கற்றகடு ஒரு தளர்வான தொகுப்பிழையமாகும்.
39. இரைப்பையின் உள்ளிடம் உட்புறமாக எளிய கம்பமேலணியால அணியிடப்பட்டுள்ளது.
40. தாய்கற்றகட்டில் உதரச் சுரப்பிகள் காணப்படும்.

(b)

41. உணவு தற்காலிகமாக சேமிக்கப்படும்.
42. இங்கு சுரக்கப்படும் உதரச்சாறு புரதச்சமிபாட்டினை ஆரம்பிக்கும்.
43. தசைப்படையில் உள்ள தசைகளின் அசைவு,

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சுருக்கத்தினால் பொறிமுறைச் சமிபாடு அல்லது உணவு மேலும் உடைதல் நடைபெறும்.

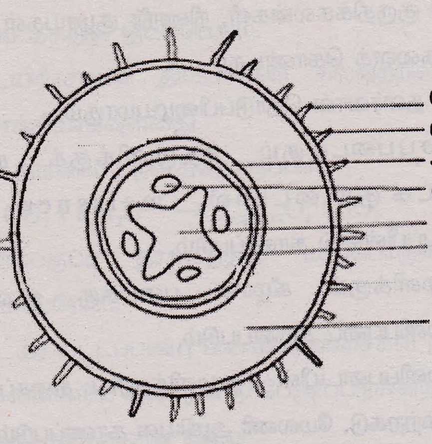
44. உணவு உதரச்சாறுடன் நன்றாகக் கலப்பதால் இரைப்பைப்பாகு உருவாகல் அல்லது உணவு திரவத்தன்மையாதல் ஏற்படும்.

45. இரைப்பைப்பாகு முன்சிறுகுடலினுள் செல்வதைக் கட்டுப்படுத்தும்.

46. சில மருந்துகள், அற்ககோல், நீர் ஆகியவற்றை அகத்துறுஞ்சல்.

47. Gastrin ஓமோனைத் தொகுத்தல் / அகஞ்சுரப்பியாகத் தொழிற்படும்.

7. (a)



இருவித்திலைத் தாவரவேரின் குறுக்குவெட்டுமுகம்

1. வேரின் வெளிப்புறமாக ஒரு கலப்படையிலான மேற்றோல் காணப்படும்.
2. மேற்றோலில் வேர் மயிர்கள் காணப்படும்.
3. மேற்றோலிற்கு உட்புறமாக மேற்பட்டை அமைந்துள்ளது.
4. மேற்பட்டை பலபடைகளால் ஆன புடைக்கலவிழையக் கலங்களைக் கொண்டிருக்கும்.
5. மேற்பட்டையின் உட்புறமான எல்லையாக அகத்தோல் காணப்படுகின்றது.
6. அகத்தோல் ஒருகலப்படையால் ஆனது
7. அகத்தோலின் ஆரைக்குரிய தொடுகோடு / பக்கப்பாடான சுவர்கள் சுபரினேற்றப்பட்டுள்ளன / கஸ்பாரியன் பட்டிகைகளைக் கொண்டுள்ளன.
8. முதிர்ச்சியடையும் போது உட்புற தொடுகோடுகளும் சுபரினேற்றமடையும்.
9. உட்புற தொடுகோட்டு சுவரில் உள்ள கலங்கள் தடிப்படையாதவை
10. இவை கடத்தும் கலங்கள் (வழிகலங்கள்) எனப்படும்.
11. அகத்தோலிற்கு உட்புறமாக பரிவட்டவுறை காணப்படும்.
12. பரிவட்டவுறை புடைக்கலவிழையக் கலங்களால் ஆனது
13. வேரின் கலன்கட்டுக்கள் ஆரைக்குரியவை
14. காழ் வெளியாதியானது
15. 4 - 5 கட்டுக்களாக காழ், உரியம் காணப்படும்.
16. இருவித்திலை வேரில் மையவிழையம் குறைவாகவுள்ளது. / காணப்படுவதில்லை.

(b)

17. வேர்மயிர் கலங்களின் கலச்சாற்றில் பதார்த்தங்கள் கரைந்திருப்பதால்
18. நீரழுத்தம் குறைவாகக் காணப்படும்.
19. ஒப்பீட்டளவில் மண்ணீரின் நீரழுத்தம் உயர்வாகக் காணப்படும்.
20. எனவே மண்ணீரிலிருந்து நீர் வேர்மயிரினுள்
21. நீரழுத்தப்படிததிறன் வழியாக
22. பிரசாரணம் மூலம் செல்லும்.
23. நீர் மேற்பட்டையினூடு அகத்தோல் வரை மூன்று பாதைகளின் ஊடாகச் செல்லும்.
24. அப்போபிளாஸ்ட் (Apoplast) பாதை
25. இது கலத்திடை வெளி ஊடாகவும்
26. ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்ட கலச்சுவர் ஊடாகவும்
27. நீர் பரவல் மூலமும்
28. திணிவோட்டமாக ஒரு கலத்திலிருந்து மற்றைய கலத்திற்குச் செல்லும்
29. சிம்பிளாஸ்ட் (Symplast) பாதை
30. முழுத்தாவரத்தினதும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்ட குழியவுருவின் வலையமைப்பு
31. அருகருகான கலங்களின் குழியவுரு, முதலுரு இணைப்புக்கள் வழியாக இணைக்கப்படுகின்றது. முதலுருவிணைப்புக்கள் கலச்சுவரிலுள்ள குழிகளினூடாகச் செல்கின்றன.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

32. நீர் பிரசாரணம் மூலமும்
33. பரவல் மூலமும்
34. ஒரு கலத்தின் குழியவுருவிலிருந்து மறுறையதிற்கும் செல்கின்றன.
35. புன்வெற்றிட (Vacuolar) பாதை
36. ஒரு கலத்தின் புன்வெற்றிடத்திற்கும் மற்றையதின் புன்வெற்றிடத்திற்கும் இடையே நீர்
37. பிரசாரணம் மூலம் செல்கின்றது.
38. சாற்றுப்புன் வெற்றிடம், குழியவுரு
39. கலமென்சவ்வு கலச்சுவர் ஆகியவற்றினூடாகச் செல்கின்றது.
40. அகத்தோலில் உள்ள கஸ்பாரியன் பட்டிகைகள்
41. Apoplast பாதையைத் தடை செய்யும்.
42. எனவே நீர் அகத்தோலினூடாகப் பரிவட்டவுறை வரை செல்லும்.
43. Symplast
44. புன்வெற்றிடம் ஊடாகச் செல்லும்
45. பரிவட்டவுறையின் ஊடாக நீர் அனைத்து மூன்று பாதைகளின் ஊடாகவும்
46. Apoplast ஊடாக காழினை அடையும்
47. நீர் வேர்மயிர் / மேற்றோலில் இருந்து காழ்வரை நீர்முத்தப் படித்திறன் வழியாகச் செல்லும்.

8\. 1. மனிதனின் முற்பக்கக் கபச்சுரப்பியால் உருவாக்கப்பட்டு வெளிவிடப்படும் ஓமோன்கள் ஆவன
2. வளர்ச்சி ஓமோன் / GH
3. Thyroid stimulating hormone / TSH / தைரொயிட் சுரத்தலைத் தூண்டும் ஓமோன்
4. Adreno cortico trophic hormone / ACTH
5. Follicle stimulating hormone / FSH / புடைப்பு தூண்டும் ஓமோன்
6. Luteinizing hormone / LH / லியூட்டினாக்கும் ஓமோன்
7. Prolactin ஓமோன்

<u>Growth hormone / GH</u>

8. புரதத்தொகுப்பை தூண்டுகின்றது / விருத்தி செய்கின்றது
9. ஆகவே உடல் இழையங்களின் வளர்ச்சியைத் தூண்டுகின்றது. (பிரதானமாக தசைகளும் எலும்புகளும்)
10. சிறு பராயத்தில் வளர்ச்சி ஓமோன் அதிகளவு சுரக்கப்படுமாயின் என்னும் பேருரு தோற்ற (gigantism) நிலை ஏற்படும்.
11. சுரத்தல் குறைவாயின் குறள்நிலை (dwarfisim) ஏற்படும்

<u>Thyroid Stimulating Hormone / TSH</u>

12. தைரொயிட் சுரப்பியின் வளர்ச்சி, தொழிற்பாட்டைத் தூண்டும்.
13. தைரொயிட் ஓமோனின் உற்பத்தி / சுரத்தலைத் tropic ஓமோன் தூண்டும் T_3 / Triiodothyronin / T_4

<u>Adreno cortical Stimulating Hormone / ACTH</u>

14. Adreno Cortical ஓமோன்களின் உற்பத்தி, வெளிவிடுதலை தூண்டுகின்றது.

<u>Follicle Stimulating Hormone / FSH</u>

15. ஆண்களின் சுக்கிலச் சிறுகுழாய்களில் விந்து பிறப்பாக்கத்தைத் தூண்டுகின்றது.
16. பெண்களில் புடைப்புக்களின் விருத்தி, முதிர்ச்சியைத் தூண்டுகின்றது.
17. பெண்களில் சூலகங்களினால் ஈஸ்ரஜனின் சுரத்தலைத் தூண்டும்.

<u>Luteinizing Hormone / LH</u>

18. ஆண்களில் லேடிக்கலங்களினால் (Leydig's cell) / சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களிற்கிடையிலான இடைவெளியில் காணப்படும் கலக்கூட்டம்
19. Testosteron சுரத்தலைத் தூண்டும்
20. பெண்களில் சூல் கொள்ளலை தூண்டி
21. மஞ்சட் சடலத்தைப் பேணும்
22. ஈஸ்ரஜன் (Oestrogen)
23. புரஜஸ்ரரோன் (Progesterone) சுரத்தலைத் தூண்டும்.

<u>Prolactin</u>

24. பாற் சுரப்பிகளில் பால் உற்பத்தியைத் தூண்டும்
25. கர்ப்பிணி தாய்மார்களின் குருதியில் அதிக செறிவில் Progesterone காணப்படுதலானது Prolactin சுரத்தலை நிரோதிக்கும்.
26. அவையாவன TSH, ACTH, FSH, LH ஆகியன போசணை ஓமோன்கள் ஆகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

27. முற்பக்க கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் ஓமோன்கள் பரிவகக்கீழினால் ஒழுங்காக்கப்படும்.
28. பரிவகக்கீழினால் தொகுக்கப்பட்டு, கபச்சுரப்பியின் பிற்பக்கச் சோணையால் இரண்டு ஓமோன்கள் வெளிவிடப்படும்.
29. Anti Diuretic Hormone / ADH
30. Oxytocin

Anti Diuretic Hormone / ADH

31. குருதியில் பிரசாரண அமுக்கம் அதிகரித்தல் இவ் ஓமோனின் சுரத்தலைத் தூண்டும்.
32. ADH ஆனது சிறுநீரகத்தியின் சேய்மையான மடிந்த சிறுகுழாயின் சுவரின்
33. சேர்க்கும் கானின் சுவரின் நீரின் புகவிடும் தன்மையை அதிகரிக்கும்.
34. கலன்கோள வடிவ திரவத்திலிருந்து நீரின் மீள் அகத்துறுஞ்சலை அதிகரித்து அதிபிரசாரண / செறிவுகூடிய சிறுநீரை உருவாக்கும்.

Oxytocin

35. பிறப்புச் செயற்பாட்டில் கருப்பையிலுள்ள மழமழப்பான தசைகளின் சுருக்கத்தைத் தூண்டும்.
36. கருப்பைச் சுவரிலுள்ள இழுவை வாங்கிகளைத் தூண்டுவதால்
37. Oxytocin இன் சுரத்தல் தூண்டப்படும்
38. Oxytocin பாற்சுரப்பிகளிலுள்ள மழமழப்பான தசைகளின் சுருக்கத்தைத் தூண்டும்
39. எனவே குழந்தையால் உறுஞ்சப்படும் போது பால் வெளிவீசல் தூண்டப்படும்.

9. (a)

1. மிக விரைவாக இலகுவில் பிரிகையடையும் சேதனக்கழிவுகள். அவையாவன,
2. தாவரப்பதார்த்தங்கள்
3. உணவுக் கழிவுகள்
4. இலகுவில் பிரிகையடைய முடியாத கழிவுகள் அவையாவன
5. பொலித்தீன்
6. கண்ணாடி
7. கடதாசி
8. பிளாஸ்டிக்

ஆகியன திண்மக் கழிவுகளாகக் கருதப்படும்

(b)

9. இவை நுளம்புகளின் பெருக்கத்திற்கு நிலையிடமாக அமைகின்றன.
10. கழிவுகளின் காற்றின்றிய பிரிகையாக்கம் காரணமாகத் துர்நாற்றம் ஏற்படும்.
11. காற்றின்றிய பிரிகையாக்கத்தின் பிரதான விளைவாக மெதேன் உருவாகும்.
12. மெதேன் வெடிக்கக்கூடியது, தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியது.
13. பூச்சிகளின் பெருக்கத்திற்கு / பரவுவதற்கு இடமளிக்கின்றது.
14. எலிகளின் பெருக்கத்திற்கு / பரவுவதற்கு இடமளிக்கின்றது.
15. நிலக்கீழ்நீர் மாசடையலாம் / கழிவுகள் நிறைந்த நீர் நிலக்கீழ் நீருடன் சேரலாம்.

(c)

16. **கழிவுகளை வேறுபிரித்து மீள்சுழற்சி செய்தல்**
17. வீடுகளிலிருந்து பெற்ற சேதனக்கழிவுகள் / சமையல் அறைக் கழிவுகள் தாவர வெட்டுப்பகுதிகள், பிளாஸ்டிக், கண்ணாடி, காகிதங்கள் ஆகியவற்றை வேறுபட்ட கொள்கலன்களில் சேகரித்தல்
18. காகிதப் பொருட்கள்
19. கண்ணாடி ஆகியவற்றையும் எதிர்காலத் தேவைக்கு மீள் சுழற்சி செய்தல்.
20. **சேதனப் பதார்த்தங்களை பிரிகையடையச் செய்தல்.**
21. உயிரியல் கூட்டுப்பசளையாக்கத்திற்கு உட்படும்
22. சமிபாட்டு செயன்முறையைப் பயன்படுத்தி
23. தாவரப்பகுதிகள்
24. உணவு மீதிகள்
25. இச்செயற்பாட்டால் உருவாகும் சேதனப் பதார்த்தங்கள்
26. விவசாயம்
27. இயற்கை நிலத்தோற்றங்களை ஏற்படுத்தலில் பயன்படும்.
28. இச்செயன் முறையில் உருவாகும் வாயு விளைவுகள் மெதேன் சேகரிக்கப்பட்டு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

29. மின் பிறப்பாக்கத்தில் பயன்படுகின்றது.
30. **ஆரோக்கியமான காணி நிரவுகை செய்தல்**
31. நகர திண்மக்கழிவுகளில், 4/5 பகுதி காணி நிரவுகையின் மூலம் அகற்றப்படுகின்றது.
32. இம் முறையானது பொறியியல் தொழில்நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது.
33. இம்முறை பக்க விலக்கு அடைந்துள்ள காணிகளில்
34. அல்லது உபபக்க விலக்கு அடைந்துள்ள காணிகளில்
35. கழிவுகள் படைகளாக நிரப்பப்படும்.
36. பின்னர் இக்கழிவுகள் இறுக்கப்படும்.
37. அதிகளவு கனவளவு குறைக்கப்படும்.
38. பின்னர் மண்ணால் மூடப்படும்.
39. இக்கழிவுகள் உயிரியல் பிரிகையாக்கம் மூலமும்
40. இரசாயன செயன்முறைகள் மூலமும்
41. திண்ம, திரவ, வாயு விளைவுகளை உருவாக்கும்.

10. (*a*) **கிளைகோபகுப்பு**
1. கலச்சுவாசத்தின் முதலாவது படிநிலையாகும்
2. ஒட்சிசன் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.
3. காற்றுள்ள, காற்றின்றிய சுவாசம் இரண்டிற்கும் பொதுவானது
4. தொடர்ச்சியான நொதியத்தாக்கங்களினால் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றது.
5. குழியவுருவில் நடைபெறுகின்றது.
6. ஆறு காபன் குளுக்கோஸ் மூலக்கூற்றிலிருந்து
7. மூன்று காபன்,
8. இரண்டு பைருவேற் / பைருவிக்கமில மூலக்கூறுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
9. இத்தாக்கத்தின் ஆரம்பபடிநிலைகளில் ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூற்றிற்கு இரண்டு ATP மூலக்கூறுகள் தேவைப்படுகின்றன.
10. நான்கு ATP மூலக்கூறுகள்
11. 2 NADH மூலக்கூறுகளும் ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக் கூறிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன.
12. ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸிலிருந்து 2 தேறிய ATP க்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
13. ATP ஆனது கீழ்ப்படை பொஸ்போறிலேற்ற முறையினால் தொகுக்கப்படுகின்றது.

(b) மனிதனின் சுக்கிலப்பாய்மம்
1. சீதத்தைக் கொண்ட காரத்தன்மையான பாகுநிலையுடையது
2. இதன் சுரப்பில் புறற்றோஸ்
3. புரஸ்டோகிளான்டின்
4. விற்றமின் C

ஆகியன காணப்படுகின்றன.

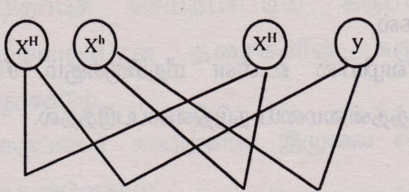
5. விதைமேற்றிணிவு
6. சுக்கிலப்புடகங்கள்
7. முன்னிற்கும் சுரப்பிகள்
8. கூப்பரின் சுரப்பி, ஆகியன சுக்கிலப் பாய்மத்தை சுரக்கின்றன.
9. தொழில்கள் - யோனிமடலில் காணப்படும் அமிலத்தன்மையை நடுநிலைப்படுத்தல்
10. மசகிடல்
11. விந்துக்களுக்கு சக்தி வழங்கும் முதல்
12. விந்துக்கள் நீந்துவதற்கான ஊடகத்தை வழங்கல்
13. சிறுநீர்வழியில் உள்ள மீதமிருக்கும் சிறுநீரின் அமிலத்தன்மையை நடுநிலைப்படுத்தல்.

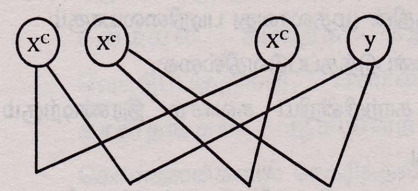
(c) மனிதனின் இலிங்கம் இணைந்த பாரம்பரியம்
1. மனிதனின் இலிங்க நிறமூர்த்தங்களில் இணைந்துள்ள வேறு சில பரம்பரையலகுகள் இலிங்க நிர்ணயத்தில் ஈடுபடுவதில்லை.
2. இவை X நிறமூர்த்தத்தில் இணைந்துள்ள அந்த பரம்பரையலகுகளின் இயல்புகளால் தீர்மானிக்கப்படும்.
3. குருதியுறையா நோய் / சிவப்பு பச்சை நிறக்குருடு ஆகியன இலிங்கம் இணைந்த குறைபாடாகும்.
4. இக்குறைபாடுகள் X நிறமூர்த்தத்தில் இணைந்துள்ள பின்னடைவான எதிருருக்களால் ஏற்படும்.
5. ஏனெனில் ஆண்களில் ஒரு X நிறமூர்த்தம் மாத்திரம் காணப்படும்.
6. பின்னடைவான எதிருருக்கள் X நிறமூர்த்தத்தில் இணைந்துள்ளபோது

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

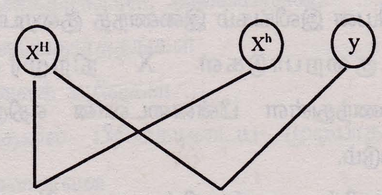
7. இது பூரண தோற்றவமைப்பை வெளிப்படுத்தும்.
8. எனவே இவ்வாறான ஆண் குருதியுறையா நோய் / நிறக்குருடுள்ளவனாகக் காணப்படுவான்.
9. குருதியுறையா நோயுள்ள / நிறக்குருடுள்ள பெண்
10. அவளுடைய இரண்டு நிறமூர்த்தங்களும் பின்னடைவான எதிருக்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
11. இவ் எதிருருக்கள் குடித்தொகையில் எப்போதாவது காணப்படுவதால். பெண்களின் ஓரினநுக பின்னடைவான நிலை அரிதாகக் காணப்படுகின்றது.
12. ஆனால் பெண்கள் இதரநுகநிலையில் உள்ளபோது
13. அவள் பின்னடைவான எதிருருவை அடுத்த சந்ததிக்கு கடத்துவாள
14. அவள் சுகதேகியாக இருந்த போதிலும்
15. அவள் காவியாக இருப்பாள்
16. காவிப்பெண்ணும் சுகதேகி ஆணும் மணமுடிப்பார்களாயின் அவர்களுக்கு குருதியுறையா நோயுள்ள / நிறக் குருடுள்ள மகன்கள் பிறக்கலாம்.

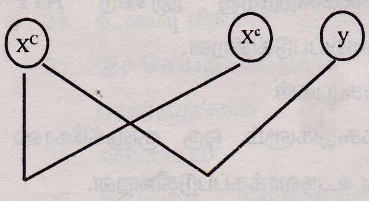
17.	குருதியுறைகின்ற எதிருரு நிலை H	சாதாரண பார்வை எதிருரு C
	குருதியுறையா நிலைக்குரிய எதிருரு h	நிறக்குருட்டிற்குரிய எதிருரு c
18.	காவி பெண் — சாதாரண ஆண்	காவி பெண் — சாதாரண ஆண்
19.	பெற்றொர்	
	$X^H X^h$ × $X^H y$	$X^C X^c$ × $X^C y$
20.	புணரி	





21.	F சந்ததி	
	$X^H X^H$ $X^H y$ $X^H X^h$ $X^h y$	$X^C X^C$ $X^C y$ $X^C X^c$ $X^c y$
22.	சாதாரண பெண் சாதாரண ஆண் காவி பெண் குருதியுறையா ஆண்	சாதாரண பெண் சாதாரண ஆண் காவி பெண் நிறக்குருட்டு ஆண்
23.	பெற்றோர்	
	சாதாரண பெண் × குருதியுறையா ஆண்	சாதாரண பெண் × நிறக்குருட்டு ஆண்
	$X^H X^H$ $X^h y$	$X^C X^C$ $X^c y$





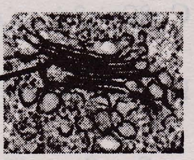
24.	F சந்ததி	
	$X^H X^h$ $X^H y$	$X^C X^c$ $X^C y$
25.	காவி பெண் — சாதாரண ஆண்	காவி பெண் — சாதாரண ஆண்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

BIOLOGY MODEL PAPER I

1. பின்வருவனவற்றுள் கிளைக்கோசயிடிக் பிணைப்பினைக் கொண்ட பல்பகுதியச் சேர்வை எது?
   (1) சுக்குரோஸ் (2) கியூற்றின் (3) கெரற்றின்
   (4) சுபரின் (5) பெக்ரின்

2. DNA, RNA ஆகிய இரண்டிலும் பொதுவான தொடர்புள்ளதாகக் காணக்கூடிய நைதரசன் மூலங்கள்



   (1) அடினின், குவானின், சைற்றோசின்
   (2) சைற்றோசின், குவானின், யுறாசில்
   (3) சைற்றோசின், தைமின், அடினின்
   (4) யுறாசில், அடினின், குவானின்
   (5) சைற்றோசின், தைமின், குவானின்

3. அம்புக்குறியினால் அடையாளமிடப்பட்ட புன்னங்கத்தின் தொழில்,
   (1) Ca^{+2} அயன்களைச் சேமித்தல்
   (2) கலத்தினுள் கொண்டுசெல்லலுக்காக புடகங்களை உற்பத்தி செய்தல்
   (3) எளிய இலிப்பிட்டுக்களையும் காபோவைதரேற்றுக்களையும் தொகுத்தல்
   (4) புறக்குழியமாதல் மூலம் மீதிப்பதார்த்தங்களை கலத்திலிருந்து வெளியேற்றுதல்
   (5) கொழுப்பினை காபோவைதரேற்றாக மாற்ற உதவுதல்

4. விஞ்ஞான முறையில்,
   (1) அவதானிப்புக்களை விளக்குவதற்கு ஒரேயொரு கருதுகோள் மட்டும் உருவாக்கப்பட வேண்டும்.
   (2) எதிர்பார்க்கப்படும் அவதானிப்புக்களைப் பெறுவதற்கு பரிசோதனைகள் திட்டமிடப்பட வேண்டும்.
   (3) எப்பொழுதும் கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனை செய்யப்பட வேண்டும்.
   (4) கருதுகோளினை உறுதிப்படுத்துவதற்கு எப்பொழுதும் பரிசோதனைச் சான்றுகள் உறுதுணையாக அமைவதில்லை.
   (5) இறுதியாக உருவாக்கப்படும் விதியை புதிய அறிவின் அடிப்படையில் மாற்றியமைக்கப்பட முடியாது.

5. நுணுக்குக்காட்டிப் பாவனையில் உள்ள சில அனுகூலங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
   (a) உயிருள்ள, உயிரற்ற மாதிரிகளை அவதானிக்க முடியும்.
   (b) நிறமுள்ள விம்பங்களை அவதானிக்க முடியும்.
   (c) நிலையாகப் பதிக்கப்பட்ட மாதிரிகளின் வழுக்கிகளை மாத்திரமே அவதானிக்க முடியும்.
   (d) விம்பத்தினை நேரடியாக அவதானிக்க முடியும்.
   மேற்குறித்தவற்றுள் இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியை விட ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் அனுகூலங்கள் யாவை?
   (1) a, b மாத்திரம்
   (2) a, c மாத்திரம்
   (3) a, d மாத்திரம்
   (4) a, b, c மாத்திரம்
   (5) a, b, d மாத்திரம்

6. பின்வருவனவற்றில் எதில் மேலணி இழையமும் மனித உடலில் அதன் அமைவிடமும் சரியாகப் பொருந்தி உள்ளது?

இழைய வகை	**அடைவிடம்**
(1) எளிய செதில் மேலணி	வாதநாளியின் அகவணியில்
(2) போலிப்படைகொண்ட மேலணி	மயிர்த்துளைக்குழாயின் சுவரில்
(3) எளிய கம்ப மேலணி	போமனின் உறையின் உட்புறச் சுவரில்
(4) படைகொண்ட செதில் மேலணி	பலோப்பியன் குழாயின் அகவணியில்
(5) எளிய செவ்வகத் திண்ம மேலணி	அண்மை மடிந்த சிறுகுழாயின் சுவரில்

7. ஒடுக்கற்பிரிவில்,
   (1) முன்னவத்தை I இல் எப்பொழுதும் குறுக்குப்பரிமாற்றம் நடைபெறும்
   (2) அனுஅவத்தை I இல் மையப்பாத்துக்கள் பிரிவடைவதன் மூலம் அரைநிறவுருக்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபடுத்தப்படுகின்றன.
   (3) சினப்ரோமியல் சிக்கல் (Synaptomial Complex) உருவாக்கப்பட்ட பின்னர் அரைநிறவுருக்களின் பகுதிகளுக்கு இடையே பரிமாற்றம் ஏற்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(4) முதலாவது கருப்பிரிவு இழையுருப்பிரிவினை ஒத்தது.
(5) அனைத்து கதிர்நார்களும் இயக்கத்தானங்களுடன் (Kinetochores) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

8. நொதியங்கள் தொடர்பான தவறான கூற்று,
(1) சில நொதியங்களின் தாக்கத்திற்கு FAD தேவைப்படுகின்றது.
(2) போட்டியுள்ள நிரோதிகள் நொதியத்தின் உயிர்ப்பான பகுதியுடன் இணைவதன் மூலம் நொதியத்தாக்கத்தினை நிரோதிக்கின்றது.
(3) சிறப்பு வெப்பநிலை வரை ஒவ்வொரு 10°C வெப்பநிலை அதிகரிப்புடனும் நொதியத்தாக்கவீதம் இருமடங்காகும்.
(4) நொதியங்கள், அவற்றினால் ஊக்குவிக்கப்படுகின்ற தாக்கங்களின் ஏவற்சக்தியை அதிகரிக்கின்றன.
(5) சில உலோக அயன்கள் நொதிய உயிர்பாக்கிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன.

9. ஒளித்தொகுப்பு வீதத்தினை உச்ச நிலையில் பேண தாவரங்களில் காணப்படக்கூடிய உடற்றொழிலியல் இசைவாக்கம்
(1) கடற்பஞ்சு புடைக்கலவிழையங்களுக்கிடையில் கலத்திடைவெளிகள் காணப்படல்.
(2) அதிகளவு வலையமைப்புள்ள கலனிழையங்கள் இலைகளில் காணப்படல்.
(3) இலை அதிக மேற்பரப்பைக் கொண்டிருத்தல்.
(4) காபனீரொட்சைட் பதித்தலில் வினைத்திறனான நொதியங்கள் காணப்படல்.
(5) ஒளியை ஊடு கடத்தக்கூடிய புறத்தோல், மேற்றோல் காணப்படல்.

10. C_4 தாவரங்களில் C_3 தாவரங்களைவிட ஒளித்தொகுப்பு வினைத்திறன் அதிகமாக இருப்பதற்கான பிரதானமான காரணம் C_4 தாவரத்தில்,
(1) RUBP Carboxylase நொதியம் அதிக வினைத்திறன் உள்ளது.
(2) அதிக ஒளிச்செறிவு இருந்தபோதிலும் ஒளித்தொகுப்பு வினைத்திறன் அதிகரிக்கப்படுகின்றது.
(3) ஒளிச்சுவாசம் நிகழ்தல்.
(4) காபனீரொட்சைட் பதித்தலில் ஈடுபடுகின்ற RUBP ஆனது PEP ஐ விட கூடிய வினைத்திறன் உள்ளது.
(5) தாழ்ந்த காபனீரொட்சைட் செறிவில் ஒளித்தொகுப்பு வினைத்திறன் குறைவாகக் காணப்படுகின்றது.

11. கீழே தரப்பட்டுள்ள தரவுகளின் அடிப்படையில் இவ்வினா அமைந்துள்ளது.

கலச் செயற்பாடுகள்	- செயற்பாட்டு அமைவிடம்
A கெல்வின் வட்டம்	K- குழியவுரு தாயம்
B கிளைக்கோப்பகுப்பு	L- பச்சையவுருமணியின் மணியுரு
C கிரெப்பின் வட்டம்	M- பச்சையவுருமணியின் தாயம்
D ஒளிபொசுபரைலேற்றம்	N - இழைமணி தாயம்

மேலே குறிப்பிட்ட A, B, C, D கலச்செயற்பாடுகளிற்குரிய அமைவிடத்தினை சரியான ஒழுங்கில் காட்டுவது பின்வரும் சேர்மானங்களில் எது?
(1) N, K, M, L (2) N, K, L, M
(3) L, K, N, M (4) M, K, L, N
(5) M, K, N, L

12. பேரிராச்சியம் பற்றீரியா, பேரிராச்சியம் இயூகரியா ஆகியவற்றில் காணப்படக்கூடிய இயல்பு,
(1) போமைல் மொதியோனைனினால் புரதத் தொகுப்பு ஆரம்பித்து வைக்கப்படுகின்றது.
(2) பல வகையான RNA பொலிமரேஸ் நொதியங்கள் காணப்படல்.
(3) நுண்ணுயிர்கொல்லிகளுக்கு தூண்டற்பேறு உடையவை.
(4) கலமென்சவ்வின் இலிப்பிட்டுகள் கிளையற்றதாகக் காணப்படல்.
(5) கலச்சுவர் கூறாக பெப்ரிடோகிளைகன் காணப்படல்.

13. அல்கா தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது சரியானது?
(1) குளோரோபைற்றாக்களில் குளோரபில் a காணப்படும். ஆனால் பேயோபைற்றாக்களில் அது காணப்படமாட்டாது.
(2) குளோரோபைற்றாக்களின் சேமிப்புணவு மாப்பொருளாகக் காணப்படுகின்றது ஆனால் ரோடோபைற்றாக்களின் சேமிப்புணவாக லமினாரின் காணப்படுகின்றது.
(3) பேயோபைற்றாக்களில் பிரதான கலச்சுவர் கட்டமைப்பாகக் செலுலோஸ் காணப்படுகின்ற

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

போதிலும் ரோடோபைற்றாக்களின் கலச்சுவரில் அல்ஜினிக் அமிலம் காணப்படுகின்றது.

(4) சவுக்குமுளையானது சில ரோடோபைற்றாக்களில் காணப்படுகின்றது. ஆனால் பேயோபைற்றாக்களில் சவுக்குமுளை காணப்படுவதில்லை.

(5) சில குளோரோபைற்றாக்களில் தனிக்கல அங்கத்தவர் காணப்படலாம். ஆனால் பேயோபைராக்களில் தனிக்கல அங்கத்தவர்கள் காணப்படுவதில்லை.

14. பின்வருவனவற்றில் எந்த விலங்குக் கணத்தில் காணப்படும் இயல்பு அக்கணத்துடன் சரியாகப் பொருந்தியுள்ளது?

கணம்	**- இயல்பு**
(1) Platyhelmithes	- விசேட கழித்தல் அங்கம் காணப்படுவதில்லை.
(2) Nematoda	- புறக்கருக்கட்டல்.
(3) Annelida	- திறந்த குருதிச் சுற்றோட்டம்.
(4) Mollusca	- பூரணமற்ற உணவுக்கால்வாய்.
(5) Arthropoda	- இரட்டை வயிற்றுப்புற, திண்ம நரம்புநாண்.

15. பின்வரும் தகவல்களின் அடிப்படையில் இவ்வினா அமைகின்றது.

அத்தியாவசிய மூலகம் -	**தாவர வேரினால் உறுஞ்சப்படும் பிரதான வடிவம்**
(a) B	$BO_3^-, B_4O_7^{2-}$
(b) N	NO_2^-, NH_4^+
(c) P	$HPO_4^{3-}, H_2PO_4^-$
(d) Fe	Fe^{2+}, Fe^{3+}
(e) Mo	MoO_42^-

பின்வருவனவற்றில் எதில் அத்தியாவசிய மூலகமும் அதன் உறுஞ்சப்படும் பிரதான வடிவமும் சரியாகப் பொருந்தியுள்ளது?

(1) a, b, d (2) a, c, e (3) b, c, d
(4) b, d, e (5) a, d, e

16. மனிதனின் உணவுக்கால்வாய் தொகுதி தொடர்பான கூற்றுக்களில் சரியானது,

(1) ஈரல்வாயி நாளமானது ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதியை ஈரலிற்கு கொண்டு செல்கின்றது.

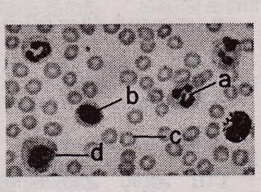
(2) சதையச்சாற்றின் சுரத்தலானது செக்கிரித்தின், எந்தரோகஸ்ரோன் ஆகிய ஓமோன்களால் தூண்டப்படுகின்றது.

(3) உதரச்சாற்றில் உள்ள உள்ளீட்டுக்காரணியானது விற்றமின் B_{12} ஐ அகத்துறிஞ்சுவதில் உதவுகின்றது.

(4) முன் சிறுகுடலின் சீதமுளிப்படையில் அதிகளவு கிளைத்த சுரப்பிகள் பரந்த அளவில் காணப்படுகின்றது.

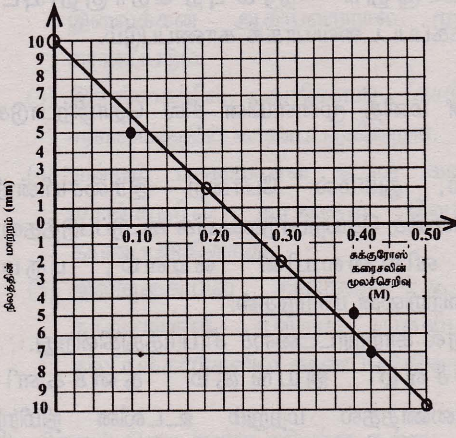
(5) பெருங்குடலின் சீதமுளிப்படையில் அதிகளவு நிணநீர் முடிச்சுக்கள் காணப்படுகின்றன.

17. குருதிப் பூச்சின் நுணுக்குக் காட்டி ஒளிப்படம் இங்கு காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒளிப் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள கலங்களில் எவை தின்குழியச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுகின்றன?



(1) a உம் b உம் (2) b உம் d உம்
(3) a உம் c உம் (4) c உம் d உம்
(5) a உம் d உம்

* 18 ஆம் 19 ஆம் வினாக்கள் பின்வரும் வரைபு, தகவல்களின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளன. உருளைக்கிழங்கு முகிழ்கலங்களின் நீரழுத்தத்தைத் துணியும் பரிசோதனைத் தரவுகளின் அடிப்படையில் வரைபு வரையப்பட்டுள்ளது. வேறுபட்ட மூலர்செறிவில் சுக்குரோஸ் கரைசலின் கரைய அழுத்தங்கள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.



கரைசலின் மூலர் செறிவு (M)	கரைய அழுத்தம் (Kpa)
0.20	−540
0.25	−680
0.30	−820
0.35	−970
0.40	−1120
0.45	−1280

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

18. மேலே தரப்பட்ட வரைபு, அட்டவணை என்பவற்றுக்கு ஏற்ப உருளைக்கிழங்கு முகிழ்கலங்களின் நீரழுத்தமாக அமையகூடியது எது?
(1) −540 Kpa (2) −680 Kpa (3) −820 Kpa
(4) −970 Kpa (5) −1120 Kpa

19. மேலே கூறப்பட்ட பரிசோதனையில் பயன்படுத்திய உருளைக்கிழங்கின் அதே நீளமுள்ள இன்னுமொரு கீலம் ஒன்று குறிப்பிட்ட மூலர் செறிவுடைய சுக்குரோஸ் கரைசலில் அமிழ்த்தியபோது ஒரு மணித்தியாலத்தின் பின்னர் அக்கீலத்தின் நீளம் 0.3 cm ஆல் அதிகரித்தது. அச்சுக்குரோஸ் கரைசலின் மூலர்செறிவாக அமையக்கூடியது,
(1) 0.125 M (2) 0.150 M (3) 0.175 M
(4) 0.200 M (5) 0.225 M

20. மனித உடலில் உள்ள. வாங்கிகளின் இயல்பாக அமையாதது, பின்வருவனவற்றுள் எது?
(1) அவதிப் பெறுமானத்தில் குறைந்த பெறுமதியுள்ள தூண்டல்களுக்கு துலங்கக்கூடியது.
(2) சிறப்புத்தூண்டலை ஏற்பதற்கு வடிவமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்பாகும்.
(3) கட்டமைப்பானது தூண்டலுக்குரிய சக்தியை நரம்பு கணத்தாக்கமாக மாற்றக்கூடியது.
(4) விசேட வகைக் கலங்களைக் கொண்டுள்ளது.
(5) எப்பொழுதும் நரம்புத்தொகுதியுடன் தொடுக்கப்பட்டவையாகக் காணப்படும்.

21. பின்வருவன மனித மூளையின் சில தொழிற்பாடுகள் ஆகும்.
(a) இருமல், தும்மல் போன்ற இச்சையின்றிய தெறிவினைச் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தல்.
(டி) கண் வில்லையின் வடிவம், பருமன் ஆகியவற்றினை மாற்றுதல்.
(c) நுரையீரல் காற்றூட்டலைச் சீர்படுத்துகின்றது.
(d) இச்சைவழி இயங்கும் தசைகளின் ஒருங்கிணைத்தல் மற்றும் உடலின் நிமிர்ந்த நிலையைப் பேணுதல் ஆகியவற்றில் ஈடுபடுகின்றது.

மேற்குறிப்பிட்ட தொழில்களைப் புரியும் மனித மூளையின் பிரதான பகுதிகளைச் சரியான ஒழுங்கில் காட்டும் சேர்மானம் எது?
(1) வரோலியின் பாலம், நடுமூளை, மூளி, நீள்வளைய மையவிழையம்.
(2) நடுமூளை, மூளி, வரோலியின் பாலம், நீள்வளைய மையவிழையம்.
(3) மூளி, வரோலியின் பாலம், நீள்வளைய மையவிழையம், நடுமூளை.
(4) நீள்வளைய மையவிழையம், நடுமூளை, வரோலியின் பாலம், மூளி.
(5) நீள்வளைய மையவிழையம், நடுமூளை, மூளி, வரோலியின் பாலம்.

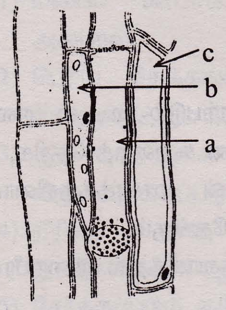
22. நரம்புநார் வழியாக கணத்தாக்கம் கடத்தப்படுவது தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது எது?
(1) கணத்தாக்கம் கடத்தப்படாத நிலையில் வெளிக்காவு நரம்பு முளையின் உட்புற, வெளிப்புறமென்சவ்வுகளுக்கிடையே காணப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு செயற்பாட்டு அழுத்தம் எனப்படும்.
(2) ஓய்வு மென்சவ்வு அழுத்தமானது முதலுரு மென்சவ்வின் Na^+, K^+ அயன்களின் தேர்ந்து புகவிடும் தன்மையில் மாத்திரம் தங்கியுள்ளது.
(3) ஓய்வு மென்சவ்வு அழுத்த நிலையில் கலத்தின் உட்புறமானது கலத்தினைச் சூழவுள்ள பாய் பொருட்களுடன் ஒப்பிடும்போது நேரேற்றம் உடையதாகக் காணப்படும்.
(4) முனைவழிக்கப்பட்ட வெளிக்காவு நரம்புமுளையின் மென்சவ்வானது அதிமுனைவாக்கம் அடைந்த பின்னர் மீள்முனைவாக்கம் அடையும்.
(5) நரம்புக்கலம் அருட்டப்பட்டதும் செயற்பாட்டமுத்தமானது தானாக பிறப்பிக்கப்படும் அலையாக வெளிக்காவு நரம்புமுளையினூடாகக் கடத்தப்படும்.

23. மனித தலையோடு,
(1) எட்டு மண்டையோட்டு என்புகளாலும் பன்னிரெண்டு முக என்புகளாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
(2) கசியிழையப் பகுதிகளைக் கொண்ட உச்சிக் குழிகள் ஓரளவு அழுத்தத்தை அனுமதிப்பதுடன், இது பின்னர் என்பால் பிரதியீடு செய்யப்படும்.
(3) நுதல் என்பு, ஆப்புப்போலி என்பு, நெய்யரி என்பு, அனு என்பு ஆகியவற்றில் காணப்படும் மூளைய முண்ணான் பாயியினால் நிரப்பப்பட்ட இடைவெளிகள் காற்றுக்குடாக்கள் எனப்படும்.
(4) மூட்டுக்குமிழ் முளை, முடிப்போலி முளை என்பன சிபுக என்பில் உள்ளது. முலையுரு முளை கடைநுதல் என்பில் காணப்படுகின்றது.
(5) சிபுக என்பில் உள்ள நுகவுரு வில்லானது

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கீழ் தாடையை அசைக்கும் தசைகள் இணைக்கப்படும் தானமாக உள்ளது.

24. மனித சிறுநீரகத்தி தொடர்பான கூற்றுக்களில் சரியானது எது?
(1) ஹென்லேயின் தடமானது மேற்பட்டைக்குரிய சிறுநீரகத்திகளில் நீளமாகக் காணப்படும்.
(2) ஒரு சிறுநீரகத்தி மட்டுமே ஒரு சேர்க்கும் கானினுள் திறக்கும்.
(3) Cl^-, HCO_3^-, K^+ அயன்கள் உயிர்ப்பற்ற முறையில் சிறுநீரகத்தியின் அண்மைமடிந்த குழலுருவில் மீள் அகத்துறிஞ்சப்படும்.
(4) குளுக்கோஸ் ஆனது அண்மைமடிந்த குழலுரு, சேய்மைமடிந்த குழலுரு ஆகியவற்றில் உயிர்ப்பாக மீள அகத்துறுஞ்சப்படும்.
(5) போமனின் உறையின் வெளிப்புற சுவரில் அமைந்துள்ள பாதக்குழியம் வினைத்திறனான முறையில் உயர்வடிகட்டலைச் செய்யும்

25. 

இவ் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள இழையம் தொடர்பான சரியான கூற்றைத் தெரிவுசெய்க.
(1) கலம் 'c' ஆனது உரியச்சுமையிறக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றது.
(2) இந்த இழையத்தினூடாக தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்கள் நொதியங்கள், அமினோவமிலங்கள் ஆகியன கடத்தப்படுகின்றன.
(3) கலம் 'b' யின் பிரதான தொழில் சேமிப்பு ஆகும்.
(4) 'a' கலத்தின் ஊடாக பதார்த்தங்கள் திணிவு ஓட்டமுறையில் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றது.
(5) இவ் இழையத்தின் ஊடாக பதார்த்தங்களின் கொண்டுசெல்லில் ஆவியுயிர்ப்பு இழுவிசை பங்கெடுக்கின்றது.

26 பின்வருவன தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களின் சில தொழில்கள் ஆகும்.
(a) பூத்தலைத் தொடக்கிவைத்தல்.
(b) வித்துக்களின் உறங்குநிலையை உடைத்தல்.
(c) வெட்டுப்படை தோன்றலைத் தாமதித்தல்.
(d) கன்னிக்கனியமாதல்.
(e) கலப்பிரிவு.
பின்வருவனவற்றில் எந்த சேர்மானம் ஓட்சின், ஜிபரலின், எதிலீன் ஆகியவற்றின் தொழிலை முறையே சரியான ஒழுங்கில் எடுத்துக் காட்டுகின்றது?
(1) d, c, a இல் (2) d, b, a இல் (3) b, d, a இல்
(4) d, e, a இல் (5) a, b, e இல்

27. மனித ஆணின் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் கட்டமைப்பு, தொழில் தொடர்பான சரியான கூற்று,
(1) ஒடுக்கற்பிரிவு ஒன்றின்போது முதல் விந்துக்குழியங்கள் விந்தாகு கலங்களாக மாறுகின்றன.
(2) சுக்கிலத்தின் பெரும்பாகம் சுக்கிலப்புடகத்தினால் சுரக்கப்படுகின்றது.
(3) விந்து பிறப்பாக்கம் குறைந்த வீதத்தில் நடைபெற்றால் சேட்டோலியின் (Sertoli) கலங்கள் இன்கிபின் (Inhibin) என்ற ஓமோனைச் சுரக்கும்.
(4) சேட்டோலியின் கலங்கள் சுக்கிலச் சிறுகுழாய்களின் இடையேயுள்ள சிற்றிடைவெளி இழையங்களில் காணப்படும்.
(5) விந்துப்பிறப்பாக்கம் நடைபெற ஏறத்தாழ 48 நாட்கள் தேவைப்படுகின்றது.

28. இலங்கையில் உள்ள காடுகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது எது?
(1) அயனமண்டல மழைக்காடுகளில் கனிப்பொருள் வட்டமானது மிகவும் மெதுவாக நடைபெறும்.
(2) அயனமண்டல மலைக்காடுகளில் உள்ள மரங்களின் தண்டுகள் கிளைத்ததாகவும் பாசி, இலைக்கன் ஆகியவற்றால் மூடப்பட்டதாகவும் காணப்படும்.
(3) இலங்கையில் அதிகளவு காடுகள் தாழ்நில ஈரவலயத்தில் காணப்படுகின்றன.
(4) என்றும் பசுமையான உலர் கலப்புக்காடுகளின் மரங்களில் தாங்கும் வேர் அதிகளவு காணப்படுகின்றது.
(5) இலங்கையில் அதிகளவு உள்நாட்டுக்குரிய தாவரங்கள் என்றும் பசுமையான உலர் கலப்புக்காடுகளில் காணப்படுகின்றன.

29. விகாரம் தொடர்பான சரியான கூற்று,
(1) இலிங்கநிறமூர்த்தத்தின் எண்ணிக்கையில் குறைவு ஏற்படுவதால் டவுனின் சகசம் ஏற்படுகின்றது.
(2) ஒரு உடல் நிறமூர்த்தத்தின் அதிகரிப்பினால் கிளின்பெல்ற்றரின் சகசம் (Klinefelter|s Syndrome) உருவாகின்றது.
(3) DNA பகர்ப்பின்போது மூலங்கள் சோடியாதலில் ஏற்படும் வழுக்களினால் பரம்பரையலகு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விகாரங்கள் ஏற்படுகின்றன.

(4) வெளிறல், ஹன்ரிங்ரன் சகசம் (Huntingdon|s Syndrome) என்பன ஆட்சியான எதிருருக்களினால் ஏற்படுகின்ற விகாரமாகும்.

(5) ரேனரின் சகசம் (Turner|s Syndrome) ஆனது உடல் நிறமூர்த்தம் ஒன்று அதிகமாகக் காணப்படுவதனால் உருவாகின்றது.

* 30 ஆம் 31 ஆம் வினாக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில் அமைகின்றது. மஞ்சள் நெற்றுக்களையும் அழுத்தமான வித்துகளையும் கொண்ட பட்டாணித்தாவரமானது பச்சை நெற்றுக்களையும் திரங்கிய வித்துகளையும் கொண்ட தாவரத்துடன் இனக்கலப்பு செய்யப்பட்டபோது F_1 சந்ததியில் பெறப்பட்ட தாவரங்கள் அனைத்தும் மஞ்சள் நெற்றுக்களையும் அழுத்தமான வித்துகளையும் கொண்டிருந்தன. F_1 தாவரமானது பச்சை நெற்றுக்களையும் திரங்கிய வித்துகளையும் கொண்ட தாவரத்துடன் இனக்கலப்புச் செய்யப்பட்டபோது பெறப்பட்ட மகட்தாவரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

மஞ்சள் நெற்றுக்கள் அழுத்தமான வித்துகள்	- 23
பச்சை நெற்றுக்கள் அழுத்தமான வித்துகள்	- 25
மஞ்சள் நெற்றுக்கள் திரங்கிய வித்துகள்	- 24
பச்சை நெற்றுக்கள் திரங்கிய வித்துகள்	- 26

30. மேற்குறிப்பிட்ட கலப்பு தொடர்பான தவறான கூற்று எது?

(1) மஞ்சள் நெற்றுக்களும் அழுத்தமான வித்துகளும் ஆட்சியான இயல்புகள் ஆகும்.

(2) இரண்டு இயல்புகளும் சுயாதீனமாக தனிப்படுத்தப்படுகின்றது.

(3) மஞ்சள் நெற்றுக்களும் அழுத்தமான வித்துகளையும் கொண்ட F_2 தாவரங்கள் ஓரின நுகமானவை.

(4) இரண்டு இயல்புகளிற்கும் F_1 தாவரங்கள் இதரநுகம் உள்ளவையாகும்.

(5) இரண்டாவது கலப்பு சோதனைக் கலப்பாகும்.

31. பச்சை நெற்றுக்களையும் அழுத்தமான வித்துகளையும் கொண்ட F_2 தாவரமானது மஞ்சள் நெற்றுக்களையும் திரங்கிய வித்துகளையும் கொண்ட தாவரத்துடன் இனங்கலப்பு செய்யப்பட்டபோது பெறப்படக்கூடிய மஞ்சள் நெற்று, திரங்கிய வித்துகளின் விகிதம் என்ன?

(1) 1/2 (2) 1//4 (3) 1/8
(4) 3/4 (5) 1/16

32. பின்வருவன புவியின் வளிக்கோளம் தொடர்பான சில கூற்றுக்கள் ஆகும்.

(i) இது பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 10 km வரை பரந்துள்ளது.

(ii) காலநிலையில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் நீராவி காணப்படுகின்றது.

(iii) தூசுகள், நுண்ணிய துகள்கள் ஆகியன இங்கு காணப்படுகின்றன.

(iv) இங்கு காணப்படும் ஓசோன் படை UV கதிர்களை அகத்துறுஞ்சுகின்றன.

மாறன்படை தொடர்பான மேலே தரப்பட்ட கூற்றுக்களில் சரியானவை

(1) i, iv மாத்திரம்.
(2) i, ii மாத்திரம்.
(3) i, iii மாத்திரம்.
(4) iii, iv மாத்திரம்.
(5) i, ii, iii மாத்திரம்.

33. வளிமாசடைதல் காரணமாக ஏற்படும் உடல் நலப் பாதிப்புகள் தொடர்பாகத் தவறான கூற்றைத் தெரிக,

(1) நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்களின் மாசாக்கத்தினால் சுவாசப்பையினுள் பாயிகள் தேங்கும்.

(2) ஐதரோகாபன்களினை உட்சுவாசித்தல் நுரையீரல் நோய்களை ஏற்படுத்தும்.

(3) ஓசோன் ஆனது சுவாசப்பை அழற்சிக்கான நீர்ப்பீடனத்தைக் குறைக்கும்.

(4) காபனோரொட்சைட் ஆனது தூண்டல்களுக்கு துலங்கும் அளவினைப் பாதிக்கும்.

(5) கந்தகவீரொட்சைட்டை உள்ளெடுப்பதால் (inhale) குருதியில் ஒட்சிசன் காவும் கொள்ளளவுப் பாதிக்கப்படும்.

34 பின்வருவனவற்றில் எச்சேர்மானம் இலங்கையில் உள்நாட்டிற்குரிய இனம், சுதேச இனம், புகுத்தப்பட்ட இனம் ஆகியவற்றினை ஒழுங்கு முறைப்படி காட்டுகின்றது?

(1) Hevea brasiliensis, Garcinia quaesita, Ophiocephalus striatus

(2) Puntius nigrofasciatus, Hevea brasiliensis, Caryota urens

(3) Ophiocephalus striatus, Garcinia quaesita, Oreochromis mossambicus

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(4) Dipterocarpus zeylanicus, Ophiocephalus striatus, Oreochromis mossambicus
(5) Loris tardigradus, Hevea brasiliensis, Caryota urens

35. நுண்ணங்கிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான கிருமியழித்தல் முறைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
(a) ஈர வெப்ப முறை (b) பாச்சராக்கம்
(c) உலர் வெப்ப முறை (d) வடிகட்டல்
பின்வருவனவற்றில் எச்சேர்மானம் பெத்திரிக் கிண்ணம், நீர், வளர்ப்பு ஊடகம், வைன் ஆகியவற்றில் நுண்ணங்கிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான கிருமியழித்தல் தொழினுட்ப முறையினை சரியான ஒழுங்கு முறையில் காட்டுகின்றது?
(1) a, b, c, d (2) c, b, d, a (3) c, d, b, a
(4) c, d, a, b (5) d, c, b, a

36. பின்வருவனவற்றில் எப்படிமுறை நகர குடிநீர் பரிகரிப்பு பொறியில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை?
(1) மணல் ஊடாக வடிகட்டி நுண்ணங்கிகளை அகற்றல்.
(2) பெரிய தேக்கங்களிலிருந்து, நீரினைத் தேக்கி வைத்திருக்கும் தொட்டிக்கு பாய்ச்சுதல்.
(3) குளோரினைப் பயன்படுத்தி நீர் கிருமியழிக்கப்படும்.
(4) நீரில் உள்ள நுண்ணங்கிகள், தொங்கல் துணிக்கைகள் ஆகியவற்றைப் படியச் செய்தல்.
(5) சேர்க்கப்படும் குளோரினின் அளவு 0.2 - 2.0 mg/l சுயாதீனமான குளோரினை நீரில் மீதமாக விடப் போதுமானதாக இருக்க வேண்டும்.

37. பின்வருவன இயற்கையான நைதரசன் வட்டம் நடைபெற அவசியமான சில உயிர் இரசாயன செயன்முறைகள் ஆகும்.
(a) நைத்திரேற்றாக்கம் (b) நைதரசன் இறக்கம்
(c) நைதரசன் பதித்தல்
பின்வருவனவற்றில் எச்சேர்மானம் a, b, c ஆகிய செயன்முறைகளில் நுண்ணங்கிகளின் பங்களிப்பினை சரியான ஒழுங்கில் தருகின்றது?
(1) Nitrosomonas, Clostridium, Azotobacter
(2) Nitrobacter, Pseudomonas, Anabaena
(3) Clostridium, Thiobacillus, Nitrosomonas
(4) Pseudomonas, Nitrobacter, Rhizobium
(5) Nitrobacter, Thiobacillus, Pseudomonas

38. கலத்தினுள் நடைபெறுகின்ற புரதத்தொகுப்பு படிமுறைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
(i) mRNA மூலக்கூறின் தொடக்க முனையில் றைபோசோம் இணைக்கப்படும்.
(ii) tRNA மூலக்கூறுகள் அமினோவமிலத்தினை றைபோசோமிற்கு காவிச்செல்லும்.
(iii) அமினோவமிலங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று பெப்ரைட் பிணைப்புக்கள் மூலம் இணைக்கப்படும்.
(iv) mRNA மூலக்கூறானது குழியவுருவிற்கு நகர்ந்து செல்லும்.
(v) பரம்பரையலகின் மூலத்தொடரின் அடிப்படையில் mRNA மூலக்கூறுகள் தொகுக்கப்படும்.
பின்வருவனவற்றில் எச்சேர்மானம் புரதத்தொகுப்பு படிமுறையினை சரியான ஒழுங்கில் காட்டுகின்றது?
(1) v, i, ii, iv, iii (2) v, iv, i, ii, iii
(3) v, iv, ii, i, iii (4) iv, i, v, ii, iii
(5) iv, i, ii, v, iii

39. பின்வருவன மனித உடலுடன் தொடர்புபட்ட பல்வேறு வகையான பெற்றநீர்ப்பீடனங்கள் ஆகும்.
(a) இயற்கையாகப் பெற்ற உயிர்ப்பான நீர்ப்பீடனம் - பிறந்த குழந்தை தாய்ப் பாலிலிருந்து பெறுவது.
(b) இயற்கையாகப் பெற்ற உயிர்ப்பற்ற நீர்ப்பீடனம் - சின்னமுத்து தொற்று ஒருமுறை ஏற்படுவதால் பெறுவது
(c) செயற்கையாகப் பெற்ற உயிர்ப்பான நீர்ப்பீடனம் - போலியோ தடைப்பால்
(d) செயற்கையாகப் பெற்ற உயிர்ப்பற்ற நீர்ப்பீடனம் - ஏற்பு எதிரி தடைப்பால்
மேலே தரப்பட்ட சேர்மானங்களில் எதில் பெற்ற நீர்ப்பீடன வகையும் அதன் உதாரணமும் சரியாகப் பொருந்தியுள்ளது.
(1) a, b (2) b, c (3) c, d
(4) a, c (5) b, d

40. பின்வரும் தகவல்களின் அடிப்படையில் இவ்வினா அமைந்துள்ளது.
P - புணரித்தாவரம் உருவாக்கப்படல்.
Q - ஒடுக்கற்பிரிவு நடைபெறல்.
R - புணரிகளை உருவாக்கல்.
S - வித்திக்கலன் விருத்தி செய்தல்
T - வித்திகளின் உருவாக்கம்.
பின்வருவனவற்றில் எது Nephrolepis இன் வாழ்க்கைவட்டத்தில் நடைபெறும் செயற்பாடுகளைச் சரியான ஒழுங்கில் தருகின்றது?
(1) S, T, P, Q, R (2) S, Q, T, P, R
(3) S, Q, R, P, T (4) T, P, Q, R, S
(5) T, S, Q, R, P

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

41 -50 வரையுள்ள வினாக்களில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட விடை/ விடைகள் சரியானவை. எவ்விடை/ விடைகள் சரியானவை என தீர்மானித்து அதற்கேற்ப சரியான இலக்கம் இடவும்.

A, B, D ஆகியன மாத்திரம் சரியானவை எனின் 1
A, C, D ஆகியன மாத்திரம் சரியானவை எனின் 2
A, B ஆகியன மாத்திரம் சரியானவை எனின் 3
C, D ஆகியன மாத்திரம் சரியானவை எனின் 4
வேறு விடை அல்லது விடைகளின் சேர்க்கை சரியெனின் 5

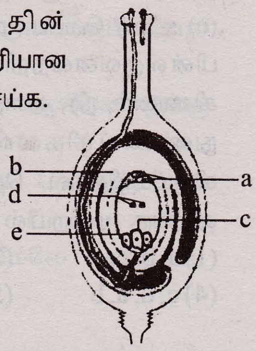
தொகுக்கப்பட்ட வழிகாட்டல்கள்

1	2	3	4
A,B,D சரியானவை	A,C,D சரியானவை	A,B சரியானவை	C,D சரியானவை
5			
வேறு விடை அல்லது விடைகளின் சேர்க்கை சரியெனின்			

41. பின்வருவன உயிருள்ள கலங்களில் உள்ள புரதங்களின் சில தொழில்கள் ஆகும்.
(i) சேமிப்பு தொழில்
(ii) சுருங்கத்தக்க இயல்பு
(iii) கட்டமைப்புசார் தொழில்
(iv) கொண்டு செல்லல்
பின்வருவனவற்றில் எது / எவை புரதத்தின் மேலே கூறப்பட்ட தொழில்களைச் சரியான ஒழுங்கு முறையில் குறிப்பிடுகின்றது?
(A) குளோபியூலின், அக்ரின், கெரற்றின், மயோகுளோபின்.
(B) அல்புமின், கெரற்றின், அக்ரின், ஈமோகுளோபின்.
(C) அல்புமின், மயோசின், கெரற்றின், மயோகுளோபின்.
(D) கேசின், அக்ரின், கொலாஜன், ஈமோகுளோபின்.
(E) ஈமோகுளோபின், அக்ரின், கெரற்றின், மயோகுளோபின்.

42. பின்வருவனவற்றில் எது / எவை கணம் கோடேற்றாவில் உள்ள வகுப்புக்கள் தொடர்பான கூற்றுக்களில் சரியானது / சரியானவை?
(A) கொன்ரிக்ரிஸ் மற்றும் ஒஸ்ரிக்ரிஸ் வகுப்புக்களில் உள்ள விலங்குகள் இரண்டு அறையுள்ள இதயத்தைக் கொண்டுள்ளன.
(B) கொன்ரிக்ரிஸ், முலையூட்டிகளின் பிரதான கழிவுப் பொருள்கள் யூரியா ஆகும்.
(C) ரெப்ரீலியா (Reptelia) ஆவேஸ் (Aves) வகுப்புக்களில் உள்ள சில விலங்குகள் சூற்பிள்ளை ஈனும் இயல்பைக் காட்டுகின்றன.
(d) ஆவேஸ் (Aves) வகுப்புக்களின் என்பாக்கம் அடையாத வன்கூடுகளில் வளிக்குழிகள் காணப்படுகின்றன.
(E) அனைத்து அம்பிபியாக்களும் புறக்கருக்கட்டலைக் காண்பிக்கின்றன.

43. பெயரிடப்பட்ட வரிபடத்தின் கட்டமைப்புக்கள் தொடர்பான சரியான கூற்று / கூற்றுக்களை தெரிவு செய்க.



(A) கட்டமைப்பு 'c', 'd' என்பன இரட்டைக் கருக்கட்டலில் ஈடுபடுகின்றன.
(B) கட்டமைப்பு 'b' ஆனது பெண்புணரித் தாவரத்திற்கு உரிய அமைப்பு அல்ல
(C) கட்டடைப்பு 'a' ஒருமடியமானது. அது உதவி வழங்கிக்கலம் எனப்படும்.
(D) 'd' கட்டமைப்புக்களின் இணைதலினால் வித்தகவிழையக்கருக்கள் உருவாகின்றன.
(E) மாவித்தாய்க்கலத்தில் நடைபெறும் ஒடுக்கற் பிரிவினால் கட்டமைப்பு 'e' தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

44. மனிதக்காது தொடர்பான கூற்றுக்களில் எது / எவை தவறானது / தவறானவை?
(A) உடற்சமநிலைக்கு உட்காதில் உள்ள தலைவாயில் உபகரணம், அரைவட்டக்கால்வாய் ஆகியன பிரதான பங்கு வகிக்கின்றன.
(B) தோற்பை, சிறுபை ஆகியவற்றில் உள்ள புலன்கலத்திணிவுகள் (பொட்டுக்கள்) உடல் சமநிலை, புவியீர்ப்பு சார்பாக தலையின் நிலைப்பாட்டினைப் பேணல் ஆகியவற்றில் உதவுகின்றன.
(C) ஊத்தேக்கியன் குழாயினால் தொண்டையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள நடுக்காது அகநிணநீரைக் கொண்டுள்ளது.
(D) நத்தைச்சுருள் கால்வாயின் அடியில் உள்ள இரசுனரின் மென்சவ்வில் புலன்மயிர் கலங்கள் காணப்படுகின்றன.
(E) உட்செவியின் நத்தைச்சுருளில் உள்ள தலைவாயில் கால்வாய், செவிப்பறை கால்வாய் ஆகியவற்றில் சுற்றுநிணநீர் காணப்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Prof. O. A. Ileperuma
Department of Chemistry,
University of Peradeniya

பல்தேர்வு வினா விளக்கங்கள்

34. ஓர் சேர்வையானது தகனத்தின் போது இரு வாயு ஒட்சைட்டுக்களையும் மற்றும் வாயுத்தன்மையான இன்னொரு விளைவினையும் தந்தது முதலாம் ஒட்சைட்டானது சுண்ணாம்பு கலந்த நீரினை பால்நிறமாக்கியதோடு, இரண்டாம் ஒட்சைட்டு நீரற்ற $CuSo_4$ வினை நீல நிறமாக்கியது, மூன்றாவது வாயுத்தன்மையானது.
விளைவானது நீரிற் கரைந்து PH9 உடைய கரைசல் ஒன்றைத் தந்தது இச்சேர்வையிலுள்ள மூலகங்களாவன
(a) காபன், சல்பர், மற்றும் சோடியம்
(b) காபன், நைதரசன் மற்றும் ஐதரசன்
(c) சல்பர், நைதரசன் மற்றும் கல்சியம்
(d) காபன், ஐதரசன், சல்பர்
(e) காபன், சல்பர் மற்றும் ஒட்சிசன்
விடை : இந்த வினாவில் முதல் செயற்பாடு வெளிவிடப்பட்ட மூன்று ஒட்சைட்டுக்களையும் இனம் காண்பதாகும். முதாலவது ஒட்சைட்டானது சுண்ணாம்பு கலந்த நீரினை பால் நிறமாக்கியதால் சல்பர் அல்லது காபனின் ஒட்சைட்டாகவிருக்கலாம். இரண்டாம் ஒட்சைட்டு நீராக இருக்க வேண்டும். ஏனெனில் வெண்ணிற நீரற்ற $CuSo_4$ வினை $CuSo_4.5H_2o$ உருவாகுவதன் காரணமாக நீல நிரமாக மாற்றுகிறது. எனவே இச்சேர்வையானது அதன் தொகுப்பில் ஐதரசனைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். மூன்றாவது வாயுத்தன்மையான விளை பொருளானது ஓர் காரக் கரைசலைத் தரும் ஓர் வாயுவாக இருக்க வேண்டும். இது பெரும்பாலும் அமோனியாவாக இருக்க வேண்டும். இங்கு உலோகங்கள் ஒட்சைட்டுக்களைத் தராத படியால் உலோகங்களை உள்ளடக்கிய விடையினை அகற்ற வேண்டும். எனவே இச்சேர்வையில் உள்ளடங்கியுள்ள மூலகங்கள் காபன், ஐதரசன், நைதரசன் ஆகும். எனவே விடை (b) சரியாகும். இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சேர்வையானது $(NH_4)_2Co_3$ ஆகவிருக்க வேண்டும். அது பின்வரும் தாக்கத்திற்கேற்ப பிரிகையுறும்.
$$(NH_4)_2Co_3(s) \rightarrow NH_3(g) + Co_2(g) + H_2o(g)$$

35. ஐதரசன் குளோரைட்டு வாயுவானது நீரில் உடன் கரைந்து ஐதரோகுளோரிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது. பின்வரும் எவை வாயு நலையில் Hcl இன் நடத்தையினையும் விபரிப்பது.
(i) $Hcl_{(g)}$ல் Hcl முனைவ பங்கீட்டுவலு
(ii) $Hcl_{(g)}$ல் H^+ மற்றும் cl^- உள்ளன
(iii) $Hcl_{(ag)}$ல் முனைவ பங்கீட்டுவலு (Polar Coralents) மூலக்கூறுகள் உள்ளன.
(iv) $Hcl_{(ag)}$ல் H^+ மற்றும் cl^- உள்ளன

(a) (i) α (iii) `(b) (i) α (iv) (c) (ii) α (iii)
(d) (ii) α (iv) `(e) (i) α (ii)
விடை : சரியான தெரிவு (b) ஆகும் வாயுத்தன்மையான Hcl ஆனது முனைகத் தன்மை (Polar Coralent) Hcl மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருப்பதோடு, நீர்கரைசலில் அது $H^+ + cl^-$ அயன்களாக முழுமையாக அயனாக்கமடைகின்றது.

36. பின்வரும் எக்கூற்றானது மூலக்கூற்று நைதரசனின் செயலற்ற தன்மை இனை திறம்பட விபரிக்கின்றது
(a) உயர் பிணைப்பு உடைவுச் சக்தியினைக் கொண்டுள்ளது.
(b) ஒட்சிசன் அல்லது புளோரினைப் போன்று இதன் மின் மறைத்தண்மை உயர்வானது அல்ல
(c) இரு நைதரசன் அணுக்கள் Octet of Electrons இனை அடைந்துள்ளன.
(d) வளியில் ஒட்சிசனுடன் தாக்கம் புரிவதில்லை.
(e) உலோகங்களுடன் தாக்கம் புரிய முற்படுவதில்லை

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விடை : நைதரசன் மூலக்கூறானது ஒரு முக்கூட்டு பிணைப்பினாலான (Triple Bond) இரட்டை அணு மூலக்கூறாகும். இப்பிணைப்பிணை உடைப்பதற்கு அதிக சக்தி தேவைப்படுவதோடு, இரசாயன ரீதியாக செயலற்று இருப்பதற்கு இதன் பிணைப்பு உடைப்பு ச் சக்தியானது காரணமாகும். எனவே விடை (a) சரியானது.

இனி இவ்வினாவிற்கு தரப்பட்டுள்ள ஏனைய விடைகளைப் பற்றிப் பார்ப்போம். விடை (b)யும் சரியானதாகவிருந்தாலும் மின்மறைத்தன்மையானது தாக்கதிற்கான ஒரேயொரு முன் நிபந்தனையாக இருப்பதில்லை. உலோகங்கள் மிகக்குறைந்த மின்மறைப் பெறுமானங்களைக் கொண்டவையாகும். எனினும் சோடியம் போன்ற சில உலோகங்கள் உயர்தாக்கத்தன்மை கொண்டவை. இந்த Concopt ஆனது அலோகங்களுக்கும் ஏற்புடையதாவதோடு, புளோரின் போன்ற மூலகங்கள் உயர் தாக்கத்தன்மைக் கொண்டவை.

விடை (c) சரியாகவிருந்தாலும், இது தாக்க வேறுபாடுகளை எப்போது விபரிப்பதில்லை புளோரின் மூலக்கூற்றிலும் கூடு இரண்டு அணுக்களும் (octet of electrones) இனை எய்தியிருந்தாலும், உயர் தாக்கத் தண்மைக் கொண்டவை வடைகள் (d) மற்றும் (e) ஆகியன பொருத்தமற்றவை. ஓர் மின் வெளியேற்றத்தின் போது நைதரசனானது ஒட்சிசனுடன் தாக்கம் புரிகின்றது. அத்தோடு அதி உயர் மின்மறைத்தண்மைக் கொண்ட மூலகங்களான மக்னீசியம் போன்றவற்றோடு தாக்கம் புரிந்து மக்னீசியம் நைத்திரைற்றினை உருவாக்குகின்றன.

37. Vம் கூட்டத்தின் ஐதரைட்டுக்களின் வடிவமானது
(a) சதுரதளம் (b) Tetrabydral
(c) முக்கோணதளம் (d) பிரமிட் வடிவம்
(e) இவற்றுள் எதுவுமில்லை

விடை : உதாரணமாக NH_3 இன் கட்டமைப்பானது பிரமிட் வடிவமானது. எனவே விடை (d) சரியானது

38. பின்வரும் எவை நைத்திரோசோனியம் அயனிற்கு (NO^+) **iso electronic** ஆகும்
(a) Co_2 (b) Cl (c) No_2 (d) N_2o (e) O_2^+

விடை : iso electronic என்ற பதமானது ஒரே எண்ணிக்கையிலான இலத்தின்களைக் கொண்டவற்றை குறிக்கும். சுயாதீன NO இனைக் கருதினால் அது 15இலத்திரன்களை (Nஇலிருந்து வருபவை 7 மற்றும் Oவிலிருந்து வருபவை 8) கொண்டுள்ளது. NO^+ இன் உருவாக்கலின் போது சுயாதீன NO ஆனது ஒரு இலத்திரனை இழந்துள்ளதோடு ஒரு 14 இலத்திரன்களைக் கொண்ட விடயமாகும். 14 இலத்திரன்களைக் கொண்டிருப்பது CO மட்டுமே (இங்கு C இலிருந்து 06 இலத்திரன்களும் O விலிருந்து 8 இலத்திரன்களும்) ஆகவுள்ளன. விடை (b) சரியானது.

39. $Bicl_3$ இன் உருகுநிலையானது Ncl_3 இனதை விட உயர்வானது. ஏனெனில்.
(a) $Bicl_3$ உயர் மூலக்கூற்று திணிவினைக் கொண்டது
(b) அயனாக்கல் அம்சம் Ncl_3 இலிருந்து $Bicl_3$ வரைக்கும் அதிகரித்து செல்கின்றது.
(c) மூலக்கூற்றின் அளவானது Ncl_3 இலிருந்து $Bicl_3$ வரைக்கும் அதிகரித்து செல்கின்றது.
(d) $Bicl_3$ ஆனது செயலற்ற சோடி விளைவினைக் காட்டுகின்றது
(e) Ncl_3 தனிச்சோடி இலத்திரன்களைக் கொண்டவை.

விடை : Vம் கூட்ட மூலகங்களில் ஆரம்ப மூலகங்களான நைதரசன் பொசுபரசு ஆகியன அலோகங்களாவதோடு, கீழ் நோக்கி செல்லும் பொழுது, இறுதி மூலகமான Bi ஓர் உண்மையான உலோகமாகும். அலோகங்கள் பங்கீட்டுவலு எலைட்டுக்களை உருவாக்குவதோடு உலோகங்கள் அயன் எலைட்டுக்களை உருவாக்குகின்றன. எனவே $Bicl_3$ ஒரு அயன் எலைட்டின் உருகுநிலையானது Ncl_3 போன்ற பங்கீட்டுவலு எலைட்டினை விட மிக உயர்வானது.

40. தயோசல்பேற்று அயனானது அயடினுடன் பின்வரும் சமன்பாட்டிற்கு இணங்க தாக்கம் புரிகின்றது.

$$2S_2O_3^{2-}{}_{(ag)} + I_{2(ag)} \rightarrow S_4O_6^{2-}{}_{(ag)} + 2I^-{}_{(ag)}$$

ஒரு dm^3 கரைசலில் ஒவ்வொரு செக்கனிலும் 0.001 mol $S_4O_6^{2-}{}_{(ag)}$ ஆனது உருவாக்கப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது சரியானது?
(a) $I_{2(ag)}$ ஆனது 0.004 mol $dm^{-3}s^{-1}$ என்ற வீதத்தில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. (Consumed) உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது.
(b) $S_2O_3^{2-}{}_{(ag)}$ 0.002 mol $dm^{-3}s^{-1}$ என்ற வீதத்தில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
(c) $I^-{}_{(ag)}$ 0.001 mol $dm^{-3}s^{-1}$ என்ற வீதத்தில் பிறப்பிக்கப்படுகின்றது.
(d) $S_2O_3^{2-}{}_{(ag)}$ மற்றும் $I_{2(ag)}$ ஆகியன ஒரே வீத்தில் உள்ளளெடுக்கப்படுகின்றன.

விடை : தாக்கத்தின் Stoichiometry ஆனது முன்வைப்பது உருவாக்கப்படும் ஒவ்வொரு $S_4O_6^{2-}$ இற்கும் இரு I^- மூல்கள் இரண்டு $S_2O_3^{2-}$ மூல்கள் உள்ளளெடுக்கப்படுகின்றன. எனவே 0.001 மூல் $S_4O_6^{2-}$ பிறப்பிக்கப்படுமாயின் இம்மூலின் இரு மடங்கு எண்ணிக்கையிலான $S_2O_3^{2-}$ உள்ளெடுக்கப்படுகின்றன. விடை (b) சரியானது.

41. பின்வரும் வகைகளில் எது நேரற்றது
(a) CS_2 (b) XeF_2 (c) I_3^- (d) NO_2^+ (e) NO_2^-

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விடை : CS_2 ஆனது Co_2 வினைப் போன்று நேரானது (Linear) XeF_2 ஆனது Xe இனைச் சுற்றி 10 இலத்திரன்களைக் கொண்டது. ஆனால் F இற்கு இரண்டு பிணைப்புச் சோடி மட்டுமே உள்ளதோடு 03 தனிச் சோடிகள் உள்ளன. இந்த மூன்று தனிச்சோடிகளும் முக்கோணப் பிரமிட்டின் முக்கோணத் தளத்தின் வழியே விநியோகிக்கப்பட்டுள்ளதோடு இரு புளோரைட்டுக்களும் அச்சின் நிலைப்பற்றி விநியோகிக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே இது கட்டமைப்பில் நேரானதாகும். ஏனெனில் நாங்கள் கட்டமைப்பினை நிர்ணயிப்பதில் அணுக்களை மட்டுமே கருதுவதோடு தனிச்சோடிகளைக் கருதுவதில்லை. I_3^- மற்றும் NO_2^+ நேர் கட்டமைப்புகளைக் கொண்டிருப்பதோடு NO_2^- மட்டுமே வலைந்த கட்டமைப்பினைக் கொண்டுள்ளது. (e) சரியானதாகும்.

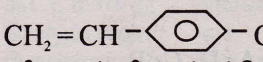
42. Li, Na, Mg, Al மற்றும் Si ஆகியவற்றின் இரண்டாம் அயானக்கற் சக்தியின் வரிசைக் கிரமமானது.

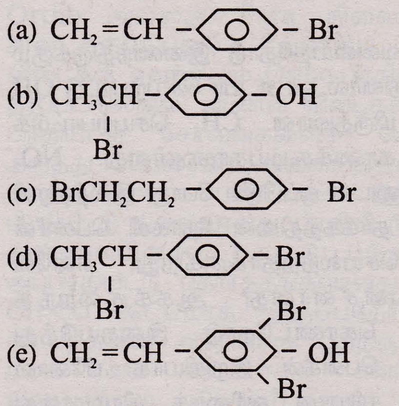
(a) Mg<Si<Al<Na (b) Na<Li<Mg<Si<Al
(c) Mg<Si<Al<Na<Li (d) Li<Na<Mg<Al<Si
(e) Na<Li<Mg<Al<Si

விடை : இம்மாதிரியான வினாக்களில் அதிகரிக்கும் அயனாக்கற் சக்தியின் வரிசைப்படி மூலகங்களை வரிசைப்படுத்திக் கொள்வது சிறந்ததாகும். இங்கு கருதப்பட வேண்டிய பல காரணிகள் உள்ளன. அவையாவன.

(i) அகற்றப்படும் இலத்திரனின் வகை மற்றும் அது ஒரு நிலையான ஒட்டிலிருந்தா என்பது
(ii) ஒரே மாதிரியான நிலையமைப்பினை உடைய இலத்திரன்களுக்கு அணுவின் அளவு
(iii) இரண்டாம் இலத்திரன் அகற்றப்பட்ட பின், அயனினால் வழங்கப்படும் மேலதிக உறுதித்தன்மை

Li, Na போன்ற கார உலோகங்களைப் பொருத்தவரை அவற்றின் இரண்டாம் அயனாக்கற் சக்தி மிக உயர்வானது, ஏனெனில் இரண்டாம் இலத்திரனானது ஒரு அரிதானதும் உறுதியானதுமான வாயு நிலையமைப்பான $2S^2 2P^6$ (Na போன்றவற்றுள்)ல் இருந்து அகற்றப்படுவதலாகும். அல்லது Li இல $1s^2$ விலிருந்து முதலாம் இலத்திரன் அகற்றப்பட்ட பின்பாகும். எனவே இவற்றுக்கு அதி உயர்வான அயனாக்கற் சக்தி உள்ளது என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. அத்தோடு Li இலிருந்து இரண்டாம் இலத்திரனானது அகற்றப்படுவது, அது ஒரு சிறிய அணுவாக இருப்பதால் மிகவும் கடினமானதாகும். எனவே Li இன் இரண்டாம் அயனாக்கற்சக்தி Na இனை விட அதிகமானதாகும். Mg இனைப் பொறுத்தவரை $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$ இலத்திரன் நிலையமைப்பில் இரண்டாம் இலத்திரன் அகற்றப்படுவது $1S^2 2S^2 2P^6$ என்ற அரிதான நிலையான வாயு நிலையமைப்பினை எய்துவதால் மிகவும் இலகுவானதாகின்றது. எனவே இதற்கு மிகவும் குறைவான இரண்டாம் அயனாக்கற் சக்தி உடையதாவுள்ளது. Al இனைப் பொறுத்தவரை, $3S^2 3P^1$ என்ற வெளி இலத்திரன் நிலையமைப்பிலிருந்து முதலாம் இலத்திரன் அகற்றப்படுவது இலகுவானதாகும், எனினும் இரண்டாம் இலத்திரனானது ஒரு நிலையான $3S^2$ நிலையமைப்பிலிருந்து அகற்றப்படுகின்றது. Si இனைப் பொறுத்தவரை $3S^2 3P^2$ என்ற நிலையமைப்பிலிருந்து இரண்டாம் இலத்திரனை அகற்றுவது Al இனை விட இலகுவாகும். இங்கு இரண்டாம் இலத்திரனானது $3S^2 3P^1$ இலிருந்து அகற்றப்படுவதாலும் அத்தோடு இது ஒரு நிலையான $3S^2$ நிலையமைப்பினையும் எய்துகின்றது. எனவே Siன் இரண்டாம் அயனாக்கற் சக்தியானது Al இனதை விட குறைவானதாகும். மேற்குறிப்பிட்ட தரவுகளை ஒன்று சேர்க்கும் போது எமக்கு பின்வரும் வரிசைக் கிரமமானது கிடைக்கப்பெறுகின்றது.
Mg<Si<Al<Na<Li விடை (c).

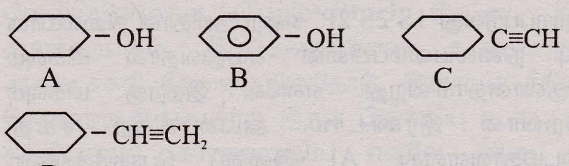
43.  ஆனது HBr உடன் தாக்கம் புரிவதால் கிடைக்கப்பெறும் விளைவானது



விடை : சரியான விடை (c) ஆகும். Br ஆனது ஒரு இலத்திரன் கவர்ச்சி **மாற்றிட்டாத்தி**) என்பதால் CH_2= CH ல் இலத்திரன்களின் நகர்வானது பென்சின் வலையத்தினை நோக்கி வலப்பக்கமாக நடைபெறுகின்றது. எனவே இரட்டைப் பிணைப்பிலுள்ள CH ஆனது மறையாவதோடு HBr இலுள்ள H^+ ஆனது CH கூட்டத்திலுள்ள காபன் அணுவினைத் தாக்குகின்றது. அத்தோடு OH ஆனது இலகுவாக Br இனால் பிரதியிடப்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

44. பின்வரும் சேர்வைகளைக் கருதுக



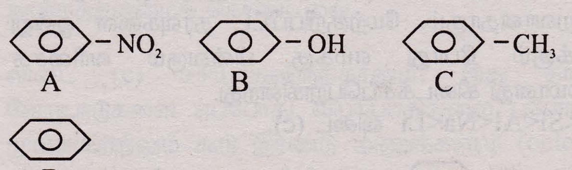
A B C D

இச்சேர்வைகளின் அமிலத்தன்மையானது அதிகரிக்கும் வரிசைக் கிரமம்

(a) A<C<B<D (b) D<C<A<B
(c) B<D<C<A (d) B<A<C<D
(e) A<C<D<B

விடை : அதிகரிக்கும் அமிலத்தன்மையானது Phenolic OH(B)>aliphatic OH(A)>acetylinic H(C)>olefinic H(D) எனவே சரியான வரிசைக்கிரமமானது B>A>C>D

45. பின்வரும் சேர்வைகளின் நைத்திரேற்று வீதமானது அதிகரித்து செல்லும் வரிசைக் கிரமமானது



A B C D

(a) A<C<D<B (b) A<D<C<B
(c) A<D<B<C (d) D<A<C<B
(e) D<C<A<B

விடை : பென்சீன் வளையத்தோடு இணைந்திருக்கும் கூட்டங்களைக் கருதினால் ஓர் உயர் செயற்பாட்டு OH கூட்டத்தினையும், மிருதுவான CH_3 செயற்பாட்டுக் கூட்டத்தினையும் காணக்கூடியதாகவுள்ளது. NO_2 கூட்டமானது பென்சீனுடன் ஒப்பிடும் போது இலத்திரன் நாட்ட பிரதியீட்டுத் தாக்கத்தினை நோக்கி பென்சீன் வளையத்தினை செயலற்றதாக்குகிறது. எனவே நைத்திரேன் பென்சீனானது ஆகக்குறைந்த தாக்கத்தண்மைக் கொண்டதோடு இதையடுத்து பென்சீன், மீதைல் பென்சீன் இறுதியாக பீனோல் ஆகும். எனவே சரியான வரிசைக் கிரமமானது A<D<C<B ஆகும்.

46. பின்வரும் சேர்வைகளின் கொதிநிலையானது அதிகரித்துச்செல்லும் வரிசைக் கிரமமானது.

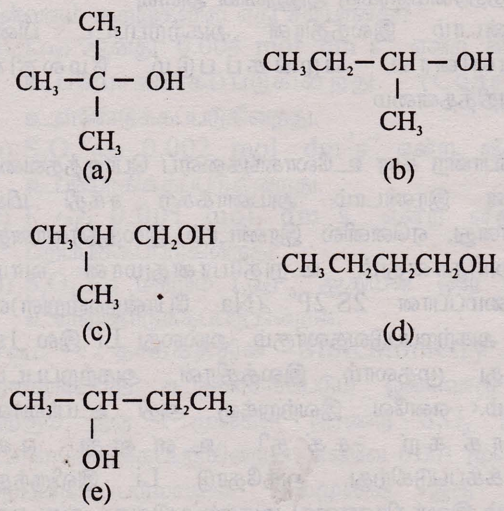
$CH_3CH_2CH_2CH_3$ (A) $CH_3CH_2CH_2OH$ (B)

$CH_3CH_2CHO_2$ (C) CH_3COOH (D)

(a) A<B<C<D (b) A<C<B<D
(c) A<C<D<B (d) C<A<D<B
(e) C<B<D<A

விடை : கொதிநிலை எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன எனக் கருதும் போது, மிக முக்கியமாகக் கருதப்பட வேண்டியது மூலக்கூறுகளிடையேயான பிணைப்பாகும். (சேதன சேர்வைகளைப் பொறுத்தவரை) அல்லது அயன் சேர்வைகளில் அயன்களிடையேயான பிணைப்பாகும். பிணைப்பின் வகையானது மூலக்கூறுகளின் செயற்பாட்டு கூட்டங்களில் தங்கியுள்ளது. உறுதியான இருமுனைவ-இருமுனைவ தொடர்புள்ள இருமுனைவ மூலக்கூறுகள் உயர் கொதிநிலையினை உடையவை. அத்தோடு ஐதரசன் பிணைப்புகளின் காரணத்தினால் சேதன சேர்வைகளின் மூலக்கூறுகளின் கொதிநிலை அதிகமானதாக உள்ளது. சேர்வை A போன்ற அல்கேன்கள் மிகவும் வலுவற்ற Van der Waals கவர்ச்சியினைக் கொண்டுள்ளதோடு மிகக் குறைந்த கொதிநிலையினைக் கொண்டுள்ளன. B போன்ற அற்ககோல்களில் ஐதரசன் பிணைப்புகள் இரக்க கூடியதாக விருந்தாலும், அசட்டிக் அமிலத்தில் ஐதரசன் பிணைப்பிற்கு இரு செயற்பாட்டுக் கூட்டங்களைக் கொண்டிருப்பதால் (C=O கூட்டமும் O-H கூட்டமும்) மிக உறுதியான ஐதரசன் பிணைப்பினைக் கொண்டுள்ளது. சேர்வை Cற்கு எந்தவித அமில ஐதரசன் பிணைப்பு இல்லாத படியால் ஐதரசன் பிணைப்பினை உருவாக்க முடியாது. எனவே அசட்டிக் அமிலமானது (D) அதி உயர் கொதிநிலையினைக் கொண்டுள்ளது. A<C<B<D.

47. உடனடியாக எசுத்தரேற்றத்தினை அடையும் அற்ககோலானது



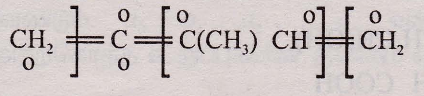
விடை : (a) ஆனது எசுத்தரேற்றத்தின் போது ஒரு புடை கார்போனியம் (tertiary carbonium) இனை உருவாக்குகின்றது. இதுவே சரியான விடை.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

48. ஒரு வகை Olefinic சேர்வையானது ஓட்சியேற்றத்தின் போது போமல்டிகைட்டின் 02மூலக்கூறுகளையும், முறையே காபனீரொட்சைட்டு மற்றும் மீதைல் கிளைக்கோல் (CH_3COCHO) ஆகியவற்றின் ஒவ்வொரு மூலக்கூற்றினையும் தந்தது. இந்த Olefine ஆனது.

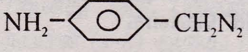
(a) $CH_2=C=C(CH_3)CH=CH_2$
(b) $CH_3C(=CH_2)CH=CH_2$
(c) $CH_3CH=CHCH_2CH=CH_2$
(d) $CH_2=C=CHCH(CH_3)CHO$

விடை : இம்மாதிரியான வினாக்களில் ஓட்சியேற்றத்தின் விளைவுகளை விரைவாக அவதானித்து அவை தரப்பட்டுள்ள விளைவுகளுடன் ஒத்து வருகின்றதா என பார்க்க வேண்டும். Co_2 கிடைக்கப் பெறுவதற்கு =C= போன்ற ஒரு சங்கிலி பினைப்பாக இருத்தல் வேண்டும். அது காபனானது எந்தவொரு ஐதரசன் அணுவுடனோ அல்லது மெதைல் கூட்டத்துடனனோ பிணைப்படைந்திருக்க கூடாது. தரப்பட்டுள்ள விடைகளில் இரு தேர்வுகள் உள்ளன. a மற்றும் d நாங்கள் (a) இனது ஓட்சியேற்றத்தினைக் கருதுவோமானால்

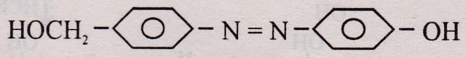


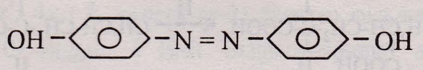
இது $2CH_2O$, $1Co_2$ மற்றும் $1o=C(CH_3)CHO$ வினைத் தருகின்றது. எனவே விடை (a) சரியானது

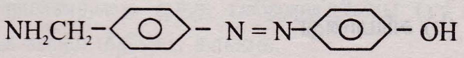
49. பின்வரும் சேர்வையானது 0-5°C இல் உடன் **treat** செய்யப்பட்டு அதைத் தொடர்ந்து 0-5°C ல் NaoHல் பினோலுடன் தாக்கம் புரிய விடப்பட்டது

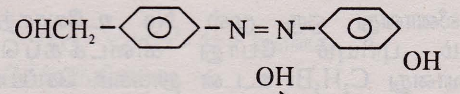


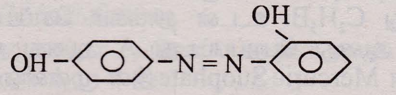
பெறப்பட்ட விளைவானது

(a) 

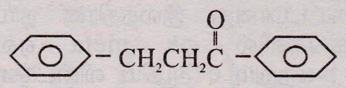
(b) 

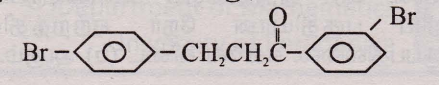
(c) 

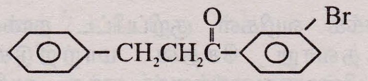
(d) 

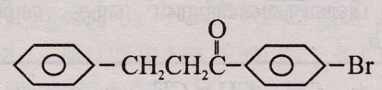
(e) 

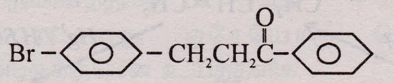
இத்தாக்கமானது NH_2 அரோமெற்றிக் கூட்டத்தினை ஒரு diago கூட்டமாக மாற்றுவதோடு இது Phenol உடன் இணக்க மடைந்து ஓர் azodye இனை உருவாக்க முடியும். இவ்வாறே அலிபற்றிக் NH_2 கூட்டங்கள் OH கூட்டங்களாக இந்த தாக்க வரிசையில் மாற்றப்படுகின்றன. எனவே விடை (a) சரியானது.

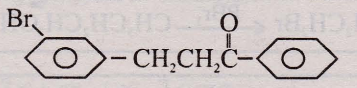
50.  என்ற சேர்வையானது $Br_2/FeBr_3$ உடன் புரோமினேற்றம் செய்யப்படும் போது பெறப்பட்ட விளைவானது,

(a) 

(b) 

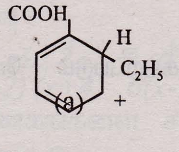
(c) 

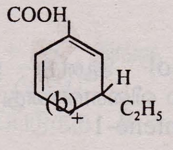
(d) 

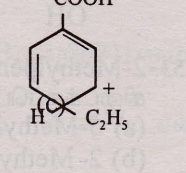
(e) 

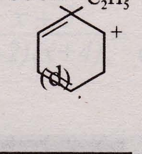
விடை : இவை இரண்டும் அரோமற்றிக் வலையங்கள் என்பதை அவதானிப்பதோடு இத்தாக்கத்தின் போது அவை புரோமினேற்றம் அடைகின்றன. பென்சின் வலையத்தின் இடப்பக்கமாக ஒரு CH_2CH_2 கூட்டமானது இணைக்கப்பட்டிருப்பதோடு அது பெரும்பாலும் ஓர் அற்கைல் கூட்டத்தினைப் போன்றதாகும். இவ்வாறான அற்கைல் கூட்டங்கள் Ortho-Para திசையினை கொண்டிருப்பதால் எமக்கு Ortho அல்லது Para நிலையில் Br ஆனது கிடைக்கப்பெறல் வேண்டும். எவ்வாறாயினும் விடைகள் எவற்றிலும் Ortho பிரதியீட்டு வலையங்கள் தரப்படவில்லை. ஆனால் விடைகள் a மற்றும் d Para பிரதியீட்டு சேர்வைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. அடுத்து பென்சீன் வளையத்தின் வலப்பக்கமாக பிரதியீட்டினைப் பார்ப்போம். இந்த வளையத்தில் பிரதியீட்டு நிலையானது பிரதியீட்டுப் பாதார்த்தங்களின் தன்மையினால் கட்டுப்படுத்தப்படுவதோடு, அப்பிரதியீட்டு பதார்த்தங்களானது இச்சந்தர்ப்பத்தில் CH_2CO கூட்டமாக இருப்பதோடு இது CH_3CO கூட்டத்தினை அநேகமாக ஒத்திருப்பதோடு இது ஒரு meta ஏவல் கூட்டமாகும். எனவே வலையத்தின் வலப்பக்கம் பிரதியீடானது meta நிலையில் நடைபெறுகின்றது. எனவே விடை (a) சரியானது.

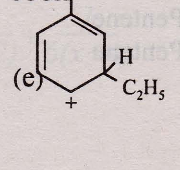
51. C_2H_5Cl மற்றும் $AlCl_3$ இன் முன்னிலையில் பென்சொயிக் அமிலத்தின் தாக்கத்தின் போதான இடை விளைவானது பெரும்பாலும்







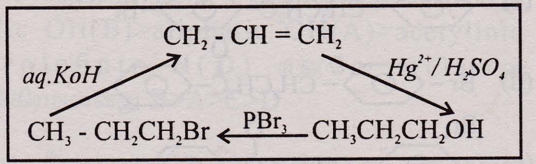


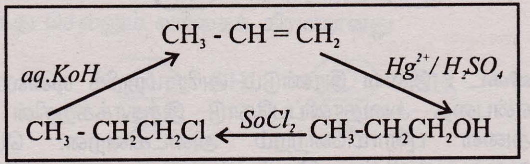


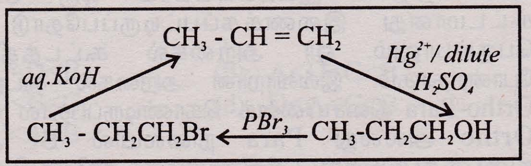
Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

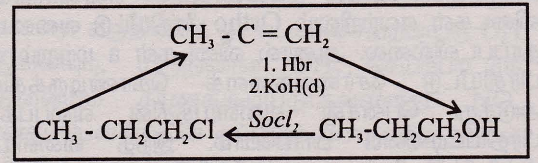
விடை : COOH கூட்டமானது இலத்திரன் நாட்ட பிரதியிட்டுத் தாக்கங்களில் ஓர் meta ஏவல் கூட்டமாகும். எனவே b மற்றும் e ஆகிய விடைகளை மட்டுமே கருத வேண்டும். எவ்வாறாயினும் இவ்வாறான பிரதியீட்டு தாக்கங்களில் இடை விளைவுகள் ஓர் முழுமையான நேர் ஏற்றத்தைக் கொண்டிருப்பதோடு ஓர் சிறிய பகுதியான நேர் ஏற்றத்தினைக் கொண்டிருப்பதில்லை. எனவே விடை (b) ஆகும்.

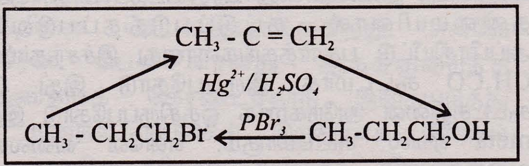
52. பின்வரும் தாக்க வழிகள் குறிப்பிட்ட தாக்கிகளை உபயோகித்தவாறு சேதன மாற்றீடுகளைத் தருகின்றன. பின்வருவனவற்றுள் எந்த வழியானது சரியானதாகும்.

(a)


(b)


(c)


(d)


(e)


விடை : தாக்கவழி (d) பொருந்தாது ஏனெனில் CH_3-CH=CH_2 உடன் HBr சேர்க்கப்படும் போது CH_3-CH=CH_3 (Br) கிடைக்கப்பெறுகின்றது.

இது OH- உடன் தாக்க விடப்படும் போது (treated) CH_3-CH=CH_3 (OH) கிடைக்கப்பெறுகின்றது.

53. 2-Methylpentanol ஆனது நீரகற்றப்படும் போது கிடைக்கப்பெறும் விளைவானது
(a) 5-Methylpentene-1
(b) 2- Methylpentene
(c) 2-Methyl-2-Pentene
(d) 2-Methyl-3-Pentene
(e) Methane

விடை : இவ்வாறான வினாக்களில் மாணவர்கள் செய்ய வேண்டியது இரசாயனத் தாக்கத்தை எழுதி கிடைக்கப்பெறும் வினைவினை IUPAC இற்கிணங்க பெயரிடுவதாகும். தரப்பட்டுள்ள விடைகளைப் பார்த்து "guess" செய்து விடையினைத் தேர்ந்தெடுப்பது சரியான முறையன்று

CH_3- CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2OH ⟶ CH_3- CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH=OH_2

5-Methylpentene-1

சரியான விடை (a) ஆகும்.

54. அசிடெல்டிகைட் ஆனது ஐதான NaoH உடன் சூடேற்றிய போது கிடைக்கப்பெற்ற விளைவானது விளைவு B இனைத் தந்தது. B ஆனது HCN உடன் தாக்கம் செய்யப்பட்ட போது கிடைக்கப்பெற்ற விளைவு C ஆகும். இதன் நீர்ப்பகுப்பாய்வின் போது கிடைக்கப்பெறுவது.
(a) CH_3CH(COOH)-CH_2OOH
(b) CH_3CH=CHCH(COOH)-COOH
(c) CH_3CH(COOH)-CH_2CH(OH)(COOH)
(d) CH_3CH(COOH)-C-CH_2COOH
(e) CH_3C(=O)-CH_2CH_2-C(=O)-COOH

விடை : இங்கும் நேரத்தினை வீணடிக்காமல் தாக்க வரிசையினை முதலில் எழுதிக் கொள்க

CH_3CHO $\xrightarrow{NaoH}$ CH_3CH(OH)-CH_2CHO ⟶ CH_3CH=CHCHO $\xrightarrow{HCN}$ CH_3CH-CH_2-C(OH)(H)-CN $\xrightarrow{H^+}$ CH_3CH(COOH)-CH_2-C(OH)(H)-COOH

விடை (b) சரியானது

55. அசிட்டலீனானது ஒரு மூல் Na உலோகத்தோடு தாக்கம் புரியும் போது கிடைக்கப்பெறும் விளைவானது C_2H_5Br உடன் தாக்கம் செய்யப்பட்டு சேர்வை A ஆனது பெறப்பட்டது A ஆனது ஐதான H_2SO_4 உடன் Mercuric Suophate இன் முன்னிலையில் தாக்கம் செய்யப்பட்ட போது கிடைக்கப்பெற்ற சேர்வையானது.

விடை : இந்த தாக்க விசைகளை எழுதுவோம்.

H-C≡C-H+Na $\xrightarrow[Hg^{2+}]{\text{ஐதான } H_2SO_4}$ H-C≡Na^+C^-

H-C≡C-C_2H_5 ⟶ CH_3-C(=O)-C_2H_5

விடை (d) சரியானது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பல்லுறுப்பு சார்புகள்

Prof. Athulla Perera
Department of Mathematics
University of Peradeniya

N - இயற்கை எண்களின் தொடை
Z - நிறை எண்களின் தொடை
Q - விகிதமுறு எண்களின் தொடை
R - மெய் எண்களின் தொடை
C - சிக்கலெண்களின் தொடை

ஒரு மாறியுடனான பல்லுறுப்பு சார்பு

$f(x) = a_0x^n + a x^{n-1} + ax^{n-2} + L + a_n$ ஆனது x இன் n ஆம் அடுக்கிலான சார்பு என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அர்த்தம் x இன் உயர் அடுக்கு n என்பதாகும். ஒரு பல்லுறுப்பியில் n ஆனது நேர் நிலை எண்ணாகவும். ($n \in Z^+$ என எழுப்படும்.) a_0 பூச்சியமல்லாமலும் ($a_0 \neq 0$) இருக்க வேண்டும். a_0 , a_1 , a_2 , ...,a_n என்பன மாறிகைகள். அதற்கொத்த உறுப்புகளின் குணகம் எனப்படும்.

மீதி தேற்றம்

$f(x)$ ஆனது $(x - k)$ இனால் வகுக்க வரும் மீதி $f(k)$ ஆகும்.

காரணி தேற்றம்

$f(x)$ ஆனது ஒரு பல்லுறுப்பியாகவும் $f(k) = 0$ ஆகவும் இருப்பின் $(x-k)$ ஆனது $f(x)$ இன் ஒரு காரணியாகும்.

உதாரணம்

x^3+2x^2-4x+k ஆனது $(x-2)$ இனால் வகுக்கப்படும் போது மீதி 10 ஆகும். k இன் பெறுமானத்தை காண்க. k இன் இப்பெறுமானத்தை ஒத்த பல்லுறுப்பியை $(x+1)$ இனால் வகுக்க வரும் மீதியை காண்க.

தீர்வு :- $f(x)=x^3+2x^2-4x+k$ என்க
மீதித்தேற்றத்தின் படி
$f(x)$ ஆனது $(x-2)$ இனால் வகுக்க வரும் மீதி $R=f(2)=10$
$2^3+2.2^2-4.2+k=10 \rightarrow \therefore k=2$

$k = 2$ ஆகும் போது பல்லுறுப்பி $f(x) = x^3 + 2x^2 - 4x + 2$ $(x+1)$ இனால் வகுக்க வரும் மீதி $f(-1)$ ஆகும்.
$f(-1)=(-1)^3+2.(-1)^2-4.(-1)+2=7$

உதாரணம் 2 :-

$(x-2)$ ஆனது $3x^3 + cx^2 + x - 2$ இன் ஒரு காரணி எனின் c யின் பெறுமானத்தை காண்க. c யின் அப்பெறுமானத்துக்கு $3x^3 + cx^2 + x - 2 = 0$ எனும் சமன்பாடானது ஒரேயோரு மெயத்தீர்வை கொண்டிருக்குமென உயத்தளிக.

தீர்வு :
$f(x)=3x^3+cx^2+x-2$ என்க
$(x-2)$ ஆனது $f(x)$ இன் ஒரு காரணி என்பதால் $f(2)=0$ ஆகும். $\therefore$ c= -6

c= -6 ஆகும் போது $f(x)=3x^3-6x^2+x-2$
$3x^3-6x^2+x-2=0 \Rightarrow (x-2)(3x^2+1)=0$
$x=2$ அல்லது $3x^2+1=0$

$\therefore$ தரப்பட்ட சமன்பாடானது ஒரேயொரு மெய் தீர்வை கொண்டிருக்கும்.

2. விகிதமுறு சார்புகள்

$f(x) = \dfrac{\phi(x)}{\psi(x)}$ என்பது $\phi(x)$, $\psi(x)$ என்பன பல்லுறுப்பிகளாகவும் $\psi(x) \neq 0$ ஆகவும் இருக்கும் போது ஒரு விகிதமுறு சார்பாகும்.

விகிதமுறு சார்புகளை பகுதிகளாக்கள் (பகுதி பின்னங்கள்)

உதாரணம் : $\dfrac{(x+3)}{(x-2)(x+4)}$ இணை பகுதிபின்னங்களாக்குக

ஒரு விகிதமுறு சார்பின் பகுதியில் ஏகபரிமான காரணிகள் இருப்பின், தொகுதிகளில் மாறிலிகள் உள்ள பகுதிப்பின்னங்களாக எடுத்துரைக்க

தீர்வு :
$\dfrac{x+3}{(x-2)(x+4)} \equiv \dfrac{A}{6(x-2)} + \dfrac{B}{(x+4)}$; இங்கு A,B மாறிலியாகும்.
குணகங்களை சமப்படுத்த $B = {}^1/_6$, $A = {}^5/_6$ என பெறப்படும்.
$$\frac{x+3}{(x-2)(x+4)} = \frac{5}{6(x-2)} + \frac{1}{6(x+4)}$$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பகுதியில் இருபடி பின்னம் ஒன்று இருப்பின் பகுதிப்பின்னங்களை தொகுதியில் ஏகபரிமான கோவை உள்ள பின்னங்களாக எடுத்துரைக்க

$$\frac{x^2-3}{(x-1)(x^2+1)}=\frac{A}{x-1}+\frac{Bx+C}{x^2+1}$$

தீர்க்கும் போது
$A=1, B=2, C=2$ என பேறப்படும்.

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

உதாரணம் 3 : $\frac{x-1}{(x+1)(x-2)^2}$ இன் பகுதிப்பின்னங்களை காண்க.

பகுதியில் காரணிகள் மீளுகின்றன எனின், பகுதியில் அக்காரணிகள் அதன் மீளும் எண்ணிக்கை வரும் வரை அதிகரிக்கும் ஏகபரிமான காரணிகளாக பின்னங்களாகவும் தொகுதி வெவ்வேறு மாறிலிகளையும் பகுதிப்பின்னங்களாக எழுதுக.

$$\frac{x-1}{(x+1)(x-2)^2}=\frac{A}{x+1}+\frac{B}{x-2}+\frac{C}{(x-2)^2}$$

சமன்பாடுகளை தீர்க்க.

$$\frac{x-1}{(x+1)(x-2)^2}=-\frac{2}{9(x+1)}+\frac{2}{9(x-2)}+\frac{1}{3(x-2)^2}$$

உதாரணம் 4 : $\frac{x^3-1}{x(x+1)(x+2)}$ இன் பகுதிப்பின்னங்களை காண்க.

தொகுதியில் உள்ள x அடுக்கின் பெறுமானம் பகுதியில் உள்ள x இன் அடுக்கை விட உயர்வாக அல்லது சமனாக இருப்பின் அது முறைமையில்லா பின்னம் ஆகும். தொகுதியை பகுதியால் வகுத்து கலப்பு பின்னம் ஆக்கவும். பகுதியிலும் தொகுதியிலும் அடுக்குகள் சமன் எனின் ஈவு ஒரு மாறிலி ஆகும். தொகுதியின் அடுக்கு பகுதியின் அடுக்கிலும் உயர்வாக இருப்பின் ஈவு ஏகபரிமான கோவையாகவோ இருபடி கோவையாகவோ இருக்கும்.

தீர்வு : $\frac{x^3-1}{x(x+1)(x+2)}=A+\frac{B}{x}+\frac{C}{x+1}+\frac{D}{x+2}$

சமன்பாடுகளை தீர்க்க

$$\frac{x^3-1}{x(x+1)(x+2)}=1-\frac{1}{2x}+\frac{2}{x+1}+\frac{9}{2(x+2)}$$

EINSTEN QUIZ 6

கேள்வி

ஒலி அலையானது ஊடகமின்றி பயணிக்காது. இது ஒவ்வொரு ஊடகத்தில் பயணிக்கும் போதும் ஒவ்வொரு கதியில் பயணிக்கும். ஒலி வளியில் பயணிக்கும் கதியை காண்பதற்கு நியூட்ன் ஒரு சமன்பாட்டை கண்டுபிடித்தார். ஆயினும் அச்சமன்பாட்டின் மூலம் கணிக்கப்படும் பெறுமானம் உண்மைப் பெறுமானத்திலும் சற்று வேறுபடட்து. நியூட்டனின் சமன்பாட்டில் திருத்தம் செய்து சரியான சமன்பாட்டை முன்வைத்த பௌதிகவியலாளர் யார்?

இக்கேள்விக்கான சரியான விடையினை 07/03/2016 ற்கு முன்னர் தபால் மூலம் எழுதி அனுப்பி வைக்கவும்.

கீழ்க்காணும் விண்ணப்பப்படிவத்தைப் பூர்த்தி செய்து விபரமான விடையுடன் எழுதி அனுப்புங்கள்.

அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :

இதழாசிரியர்,
G Venture Publication
44, 1/1, Venderwert Place, Dehiwela.

மாணவர்களது விபரங்கள் அடுத்த இதழில்.....

EINSTEN QUIZ 06

Name : ....
Grade : ....
School : ....
District : ....
Postal Address : ....
E-mail : ....
Contact No. : ....

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Combined Maths Model Paper

1. கணிதத் தொகுத்தறிமுறைக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் எல்லா நேர் நிறையெண்கள் n இற்கும் $1+2+3+....+n<\frac{1}{8}(2n+1)^2$ என நிறுவுக.

2. $a<b<c$ ஆக இருக்குமாறு உள்ள a, b, c ஆகியன மெய்ம் மாறிலிகளாக இருக்கும் சமனிலி $\frac{(x-a)(x-b)}{(x-c)}\leq 0$ இன் தீர்வுத் தொடையைக் காண்க.

3. FRACTION என்னும் சொல்லின் எல்லா எழுத்துகளையும் கொண்டு செய்யத்தக்க ஒழுங்கமைப்புகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

   இவ்வொழுங்கமைப்புகளில் உயிரெழுத்துகள் (vowels) இரட்டைத் தானங்களில் இருக்கும் ஒழுங்கமைப்புகளின் எண்ணிக்கை யாது?

4. $\lim_{x\to\infty}\left\{\frac{x^2+1}{x+1}-ax-b\right\}=0$ ஆக இருக்குமாறு a, b ஆகிய மாறிலிகளைக் காண்க.

5. $\frac{d}{dx}(a^x)=a^x \ln a$ எனக் காட்டுக; இங்கு $a\,\varepsilon\,R^+$

   இதிலிருந்து $a\neq 1$ ஆக இருக்கும் போது $\int\frac{a^x}{1+a^x}\,dx$ ஐக் காண்க.

6. ஓர் இணைகரம் ABCD யில் பக்கம் AB யின் சமன்பாடு $x+y+2=0$ உம் மூலைவிட்டங்கள் இடைவெட்டும் புள்ளி $(4,2)$ உம் ஆகும். புள்ளி A யினூடாக நேர்கோடு $x+2=0$ செல்கின்றது. பக்கம் DC யின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

7. ஒரு வளையி $x=\frac{1-t^2}{1+t^2}$, $y=\frac{2t}{1+t^2}$ என்னும் பரமானச் சமன்பாடுகளின் மூலம் தரப்பட்டுள்ளது; இங்கு t ஆனது ஒரு பரமானம் ஆகும். புள்ளி (0,1) ஐ ஒத்த t யின் பெறுமானத்தைக் கண்டு, அப்புள்ளியில் வளையிக்கு வரையப்பட்டுள்ள தொடலியானது x - அச்சிற்குச் சமாந்தரமெனக் காட்டுக.

8. $x-y=0$, $7x-y=0$ என்னும் இரு நேர்கோடுகளையும் தொடுமாறு முற்றாக முதற் கால் வட்டத்தில் இருக்கும் $2\sqrt{2}$ அலகுகள் ஆரையுள்ள வட்டத்தின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

9. $\operatorname{Arg} iz=\pi$ ஆகவும் $|z+1|+|z-1|=4$ ஆகவும் இருக்குமாறு சிக்கலெண் z ஐக் காண்க.

10. $\theta+\alpha=\frac{\pi}{6}$ எனின், $(\sqrt{3}+\tan\theta)(\sqrt{3}+\tan\alpha)=4$ எனக் காட்டுக.

    இதிலிருந்து, $\tan\frac{\pi}{12}$ இன் பெறுமானத்தை உய்த்தறிக

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பகுதி B

ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

11. (i) p, q, r ஆகியன மெய்ம் மாறிலிகளாகவும் $p \neq 0$ ஆகவும் உள்ள இருபடிச் சமன்பாடு $px^2+qx+r=0$ இன் மூலங்கள் α, β எனின், $\alpha+\beta=-\frac{q}{p}$ எனவும் $\alpha\beta=\frac{r}{p}$ எனவும் காட்டுக.

சமன்பாடு $x^2+ax+b=0$ இன் மூலங்கள் $\lambda, 3\mu$ ஆகவும் சமன்பாடு $x^2+cx+d=0$ இன் மூலங்கள் $3\lambda, \mu$ ஆகவும் இருப்பின், $b=d$ எனக் காட்டுக; இங்கு a, b, c, d ஆகியன மெய்ம் மாறிலிகள்.

இதிலிருந்து, λ, μ ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாடு $12x^2+3(a+c)x+4b=0$ எனக் காட்டுக.

(ii) $f(x) \equiv x^3-2ax^2+(ab+a^2-b^2)x-ab(a-b)$ எனக் கொள்வோம்; இங்கு a, b ஆகியன $a \neq b$ ஆகுமாறு உள்ள மெய்ம் மாறிலிகளாகும். $x-a+b$ ஆனது பல்லுறுப்பி $f(x)$ இன் ஒரு காரணியெனக் காட்டி, அதிலிருந்து, சமன்பாடு $f(x)=0$ ஐத் தீர்க்க.

சமன்பாடு $x^3+px^2+qx+r=0$ இன் மூலங்கள் 1, 3, 4 ஆக இருக்குமாறு p, q, r ஆகிய மாறிலிகளின் பெறுமானத்தை உய்த்தறிக.

(iii) பகுதிப் பின்னங்களைக் காண்க. $\dfrac{7x-10}{x^2(x-2)}$

12. (i) யாதாயினும் ஒரு நேர் நிறையெண் சுட்டி n இற்கு $(a+b)^n$ இன் விரியை எழுதுக; இங்கு $a, b \in \mathbb{R}$.

இதிலிருந்து, $\sum_{r=0}^{n} {}^nC_r = 2^n$ ஐயும் $\sum_{r=0}^{n} \left({}^nC_r\right)^2 = {}^{2n}C_n$ ஐயும் உய்த்தறிக.

$a+b=1$ ஆக இருக்கும்போது $\sum_{r=1}^{n} r\,{}^nC_r a^r b^{n-r} = na$ எனவும் காட்டுக.

(ii) r ஆவது உறுப்பு U_r ஆகவுள்ள ஒரு தொடரின் முதல் n உறுப்புகளின் கூட்டுத்தொகை $\sum_{r=1}^{n} U_r = \frac{n}{12}(n+1)(n+2)(n+3)$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது; இங்கு $1 \leq r \leq n$.

$\frac{1}{U_r} \equiv k\{f(r)-f(r+1)\}$ ஆக இருக்குமாறு சார்பு $f(r)$ ஐயும் மாறிலி k யையும் கண்டு, அதிலிருந்து $\sum_{r=1}^{n} \frac{1}{U_r}$ ஐப் பெறுக.

முடிவில் தொடர் $\sum_{r=1}^{\infty} \frac{1}{U_r}$ ஆனது ஒருங்குகின்றதெனக் காட்டுக.

$2 \leq 3\left\{1-\frac{2}{(n+1)(n+2)}\right\} < 3$ ஐ உய்த்தறிக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

13. (i) $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ -6 & -7 \end{pmatrix}$ ஆக இருக்கும்போது $\mathbf{A}^2$ ஐக் கண்டு, அதிலிருந்து, $\mathbf{A}^{-1}$ ஐப் பெறுக.

$\mathbf{A}^{2015}\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ஆக இருக்குமாறு தாயம் $\mathbf{X}$ ஐத் துணிக.

(ii) சமன்பாடு $z^6 = 1$ இன் மூலங்களை வடிவம் $x + iy$ யிற் பெறுக; இங்கு $x, y \in \mathbb{R}$, $i^2 = -1$.
z_1, z_2 என்பன சமன்பாடு $z^6 = 1$ இன் வேறுவேறான இரு மூலங்கள் எனின், $|z_1 - z_2|$ எடுக்கத்தக்க பெறுமானங்கள் $1, 2, \sqrt{3}$ என ஆகண் வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்திக் காட்டுக.

(iii) z என்பது $|z| = \sqrt{3}$ ஆக இருக்குமாறு உள்ள யாதாயினும் ஒரு சிக்கலெண்ணாக இருக்கும்போது ஆகண் வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி $2 - \sqrt{3} \le |z + 2| \le 2 + \sqrt{3}$ எனவும் $-\dfrac{\pi}{3} \le \arg(z + 2) \le \dfrac{\pi}{3}$ எனவும் காட்டுக.

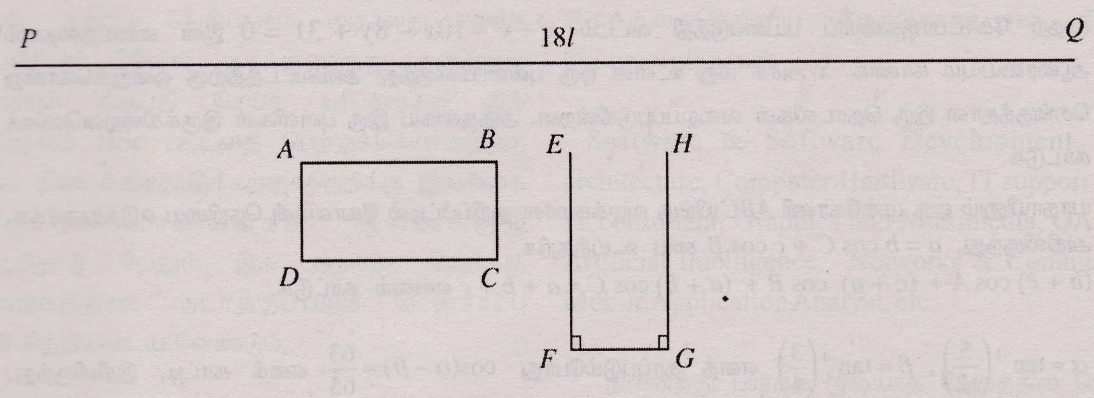
14. (i) $x = \sec\theta + \tan\theta$, $y = \operatorname{cosec}\theta + \cot\theta$ எனத் தரப்படும்போது, $x + \dfrac{1}{x} = 2\sec\theta$ எனவும் $y + \dfrac{1}{y} = 2\operatorname{cosec}\theta$ எனவும் காட்டுக ; இங்கு θ ஒரு பரமானம்.

θ வின் சார்பில் $\dfrac{dx}{d\theta}$, $\dfrac{dy}{d\theta}$ ஆகியவற்றைப் பெறுக.

அதிலிருந்து, $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{1+y^2}{1+x^2}$ எனக் காட்டுக.

(ii) பெறுதிகள் பற்றிய கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி, $x > 0$ இற்கு, $x - \dfrac{x^2}{2} + \dfrac{x^3}{3} > \ln(1+x)$ எனக் காட்டுக.
அணுகுகோடுகளையும் நிலையான புள்ளிகளையும் தெளிவாகக் காட்டி, $-1 < x \le 1$ இற்குச் சார்பு $y = x - \dfrac{x^2}{2} + \dfrac{x^3}{3} - \ln(1+x)$ இன் வரைபைப் பரும்படியாக வரைக. ($\ln 2 \approx 0.69$ எனக் கொள்க.)

(iii)



மாணவன் ஒருவன் ஒரு பந்தலின் கட்டமைப்பைத் தயார்செய்வதற்கு அவனிடம் $18l$ நீளமுள்ள மெல்லிய கம்பித் துண்டு PQ வழங்கப்பட்டுள்ளது. சட்டம் $EFGH$ இன் இணைக்கப்படாத E, H ஆகிய இரு அந்தங்களையும் செவ்வகச் சட்டம் $ABCD$ யின் பக்கம் CD மீது பொருத்துவதன் மூலம் பந்தலின் கட்டமைப்பு தயார்செய்யப்படுகின்றது. $AB = EF = GH$ ஆகவும் $AD = FG$ ஆகவும் பந்தலின் கட்டமைப்பின் பரப்பளவு உயர்ந்தபட்சமாகவும் இருப்பதற்கு PQ வெட்டப்பட வேண்டிய இரு துண்டுகளினதும் நீளங்களை வேறுவேறாகக் காண்க.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

15. (i) ஓர் உகந்த பிரதியீட்டைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம்

$$\int \sin^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)\sqrt{a^2-x^2}\ \mathrm{d}x = \frac{1}{4}a^2\left[\sin^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)\right]^2+\frac{1}{2}x\sqrt{a^2-x^2}\sin^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)+\frac{1}{8}\left(a^2-2x^2\right)+c$$

எனக் காட்டுக; இங்கு a ஒரு பூச்சியமல்லாத மெய்ம் மாறிலியும் c ஓர் எதேச்சை மாறிலியும் ஆகும்.

(ii) $\int_0^p f(p-x)\,\mathrm{d}x = \int_0^p f(x)\,\mathrm{d}x$ எனக் காட்டுக; இங்கு $f(x)$ ஆனது ஆயிடை $[o,p]$ மீது உள்ள ஒரு தொடர்சார்பாகும்.

$I = \int_0^a \frac{(a-x)^n}{(a-x)^n+x^n}\mathrm{d}x$ எனவும் $J = \int_0^a \frac{x^n}{x^n+(a-x)^n}\mathrm{d}x$ எனவும் கொள்வோம்.

$I = J$ என நிறுவுக.

I யிற்கும் J யிற்குமிடையே வேறொரு தொடர்பைப் பெற்று, இதிலிருந்து I யைப் பெறுமானங் கணிக்க.

(iii) $\int_0^2 (x+2)^3(x+5)\,\mathrm{d}x$ ஐப் பெறுமானங் கணிக்க.

16. (i) $l_1 \equiv ax+by+c=0,\ l_2 \equiv px+qy+r=0$ என்பன இரு சமாந்தரமல்லாத நேர்கோடுகளாகும். ஒருங்கமையப் பூச்சியமல்லாத λ, μ ஆகிய பரமானங்களுக்கு $\lambda\, l_1 + \mu\, l_2 = 0$ இன் மூலம் $l_1=0, l_2=0$ ஆகிய இரு நேர்கோடுகளினதும் வெட்டுப் புள்ளியினூடாகச் செல்லும் ஒரு நேர்கோடு வகைகுறிக்கப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.

நாற்பக்கல் $ABCD$ யில் AB, BC, CD, DA ஆகிய பக்கங்களின் சமன்பாடுகள் முறையே $2x+10y-9=0,\ 8x+y-1=0,\ x+5y-5=0,\ 7x-4y-15=0$ ஆகும். A, C ஆகிய புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளைக் காணாமல் மூலைவிட்டம் AC யின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

(ii) முதற் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வட்டம் $x^2+y^2-10x-8y+31=0$ இன் மையத்தையும் ஆரையையும் காண்க. x அச்சு மீது உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து அவ்வட்டத்திற்கு ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரு தொடலிகள் வரையப்படுகின்றன. அத்தகைய இரு புள்ளிகள் இருக்கின்றனவெனக் காட்டுக.

17. (i) யாதாயினும் ஒரு முக்கோணி ABC யிற்கு வழக்கமான குறிப்பீட்டில் கோசைன் நெறியை எடுத்துரைக்க. அதிலிருந்து, $a = b\cos C + c\cos B$ யை உய்த்தறிக.
$(b+c)\cos A + (c+a)\cos B + (a+b)\cos C = a+b+c$ எனவும் காட்டுக.

(ii) $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{5}{12}\right)$, $\beta = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ எனத் தரப்படும்போது $\cos(\alpha-\beta) = \frac{63}{65}$ எனக் காட்டி, இதிலிருந்து, $\sin(\alpha-\beta)$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுக.

(iii) $\tan 3x$ ஐ $\tan x$ இன் சார்பில் எடுத்துரைத்து, சார்பு $f(x) = \tan 3x \cot x$ இன் வீச்சு $\mathbb{R} / \left[\frac{1}{3}, 3\right)$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து, சமன்பாடு $\tan 3x - \tan x = 0$ ஐத் தீர்க்க.

(iv) $y = \sin^{-1}x,\ y = \cos^{-1}x$ என்னும் நேர்மாறு திரிகோணகணிதச் சார்புகள் ஒவ்வொன்றினதும் தலைமைப் பெறுமான வீச்சை எழுதுக.
அவ்வீச்சுகளைக் கருதி $\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2}$ என நிறுவுக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

"பல்கலைக்கழக கற்கை நெறிகள்"

Mr. K. Kajeeban BSc (Hons)Eng.
Director Administration & Projects
Kelzon Lanka Construction (Pvt) Ltd.

கணணி விஞ்ஞானமும் தொழில்நுட்பமும்
Computer Science & Technology

கடந்த இதழில் கணக்கிடுதலும் தகவல் முறைமைகளும். பற்றி ஆராயபட்டதை தொடர்ந்து. இவ்விதழில் ககணணி விஞ்ஞானமும் தொழில்நுட்பமும் (Computer Science & Technology) இக்கற்கைநெறி பற்றி ஆராயவிருக்கிறோம். இவ்இதழ் ஊடாக இக் கற்கைநெறியுடன் உங்களை சந்திப்பதில் பெருமகிழ்ச்சியடைகிறேன்.

இக் கற்கை நெறியானது பதுளை மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ள ஊவா வெல்லச பல்கலைகழகத்தில் விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப பீடத்தின் (Faculty of Science & technology) கீழ் போதிக்கபடுகிறது.

இக்கற்கைநெறி BSc பட்டத்திற்கு இட்டுசெல்லும் நான்கு வருட கற்கை நெறியாகும். அதாவது கணித மற்றும் உயிரியல் பிரிவில் ஆகக்குறைந்த எந்தவொரு தேவைகளையும் திருப்தி செய்த பரீட்சார்த்தி இக் கற்கைநெறிமூலம் BSc பட்டதை பெற்றுக்கொள்வதற்கு ஓர் சந்தர்பம் கிடைக்கிறது.இக்கற்கைநெறிக்கு இலங்கை பல்கலைக்கழக மானியங்கள் ஆணைக்குழு விண்ணபிப்பதோடு மேலும் இக் கற்கை நெறிக்கு பல்கலைகழகத்தால் நடாத்தப்படும் உளசார்பு பரீட்சையில் சித்தியடைய வேண்டும்.

ஏனைய கற்கைநெறிகளை தொடரும் மாணவர்களிற்கு வழங்கப்படும் வசதிகள் போலவே இக் கற்கை நெறியினை தொடரும் மாணவர்களிற்கு விடுதி வசதிகள்(4 வருட விடுதி வசதி) மாணவர்களிற்கு வேசறி அல்லது மகாபொல புலமைபரிசில்களும் வழங்கபடுகிறன. அத்துடன் இப்பட்டபடிப்பை மேற்கொள்ள நன்கு வசதிகளுடன் கூடிய கணணி வசதிகளும் தேர்ச்சிபெற்ற விரிவுரையாளர்களும் காணப்படுகின்றனர்.

அதேபோல இக் கற்கை நெறியின் இறுதி வருடத்தில் எல்லா மாணவர்களும் கட்டாயமாக தமது விருப்பத்திற்குரிய துறைகளில் கைத்தொழில் பயிற்சியையும் தனிப்பட்ட கருதிட்டதையும் மேற்கொள்ள வேண்டும். இக் கற்கைநெறி சுய கற்கை மற்றும் ஆய்வுமூலம் பெறும் அறிவிற்கு ஊடாக உள்நாட்டின் தொழில் துறைக்கும் நாட்டின் அபிவிருதியிற்கும் பெறுமதி சேர்ககூடிய வகையில் நவீன கணணி தொழில்நுட்பவியல் அறிவுடைய உருவாக்கும் வகையில் தொழில்துறை தேவைகேற்ப வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இக் கற்கைநெறியினை பூர்த்திசெய்த மாணவர்கள் மற்றைய துறைகளை போன்று அரச துறைகளில் வேலை வாய்ப்பினை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இக்கற்கைநெறியை மேற்கொண்டால் கிடைக்கும் வேலைவாய்ப்புகள்

Software & Software Development, software architecture, Computer Hardware, IT support specialist, IT consultant, Graphics and Multimedia, QA Engineer, Artificial Intelligence, Networks & Communications, Mobile Application Analyst, etc

நினைத்து பார்க்க முடியாத வேகத்தில் பெருகிவரும் தொழில்நுட்பதுறையில் மற்றைய தொழில் நிறுவனங்களின் போட்டிகளையும் நன்கு இனம்கண்டு அதற்கு ஈடுகொடுக்கும் வண்ணம் தனக்கு வழங்கப்பட்ட பொறுப்பை தக்கவைதுகொள்ளும் திறமை இத்துறையில் வேலைசெய்பவர்களிற்கு இருக்குமானால் இத்துறையில் போதுமான வருமானத்தை பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தனியார் துறை வேலைவாய்ப்பினை பொறுத்தவரை இத்துறைக்கு வெளிநாடுகளில் அதிலும் குறிப்பாக சிங்கபூர், அவுஸ்ரேலியா, அமெரிக்கா போன்றநாடுகளில் அதிக சம்பளத்திற்கு பெற்றுக்கொள்ள முடியும். அதேபோல இலங்கையில் அனைத்து மென்பொருள் நிறுவனங்களிலும் (IT Companies) மற்றும் SLT, Dialog போன்ற வலையமைப்பு நிறுவனங்கள் மற்றும் வங்கிகளில் அதிக வருமானத்தை ஈட்டக்கூடிய வேலைவாய்ப்புக்கள் உண்டு.

இவ்வாறு அதிக வருமானத்தை பெற்றுத்தரும் இத் துறைக்கு 2012 கல்வியாண்டில் 67 மாணவர்கள் உள்வாங்கப்பட்டனர், அவற்றில் 14 பேர் தமிழ்பேசும் மாணவர்கள். அதேபோல 2013 கல்வியாண்டில் இக்கற்கைநெறிக்கு 46 மாணவர்கள் உள்வாங்கப்பட்டனர், அவற்றில் 09 பேர் தமிழ்பேசும் மாணவர்கள். 2014 கல்வியாண்டில் இக்கற்கைநெறிக்கு 52 மாணவர்கள் உள்வாங்கப்பட்டனர், அவற்றில் 12 பேர் தமிழ்பேசும் மாணவர்கள் உள்வாங்கப்பட்டனர்.

உன்னதமான ஒரு எதிர்காலத்தை அமைத்துகொள்வதற்கு உங்களிற்கு பிடித்ததும் பொருத்தமானதுமான கற்கை நெறியை தேர்ந்தெடுப்பதென்பது இன்றியமையாத ஒன்றாகும். உன்னதமான கற்கை நெறியொன்றினை கற்கும் வாய்ப்பினை பெறுவதற்கு பல்கலைகழக அனுமதிக்கு விண்ணபிக்கும்போது கற்கை நெறியினை நன்கு ஆராய்ந்து உங்களிற்கு பிடித்ததும் பொருத்தமானதுமான கற்கைநெறியை தேர்ந்தெடுத்து விண்ணபிக்க வேண்டும். பெரும்பாலான மாணவர்கள் இவ்வாறின்றி கடந்தகால Z புள்ளிகளின் ஏறுவரிசையிலேயே கற்கைநெறியை விண்ணபிப்பதை அவதானிக்க கூடியதாக உள்ளது. இதுவே இம் மாணவர்களிற்கு பிற்காலத்தில் தெரிவு செய்யப்பட்ட கற்கை நெறி கசப்படைய காரணமாகிறது. எனவே விண்ணப்படிவத்தை பூர்த்தி செய்யும் போது கற்கைநெறியினை நன்கு ஆராய்ந்து பூர்த்திசெய்யுங்கள். மேலும் நல்லதோர் கற்கைநெறியை தேர்வுசெய்து உன்னதமான எதிர்காலத்தை அமைத்துக்கொள்ள எனது வாழ்த்துக்கள்.

SCIENCETODAY யின் இணையத்தளம்

SCIENCE TODAY யின் தொடர்ச்சியான தகவல்களை உடனுக்குடன் பெற்றுக் கொள்ள SCIENCE TODAY யின் இணையத்தளத்துடன் இணைந்து இருங்கள்.......

http://www.sciencetoday.lk/

EINSTEN QUIZ 05

வெற்றியாளர்கள்

கடந்த இதழில் கேட்கப்பட்ட EINSTEN QUIZ 05 கேள்விக்கு சரியான விடையளித்த மாணவர்கள் சிலர் குலுக்கல் முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட மாணவர்

G. R. Ranjith
2017 Maths
Ambara District

S. M. Ashad
2016 Biology
Puttalam District

S. Kayathiri
2016 Biology
Batticaloa District

EINSTEN QUIZ 05 - Answer
ஹிக்ஸ் போஸோன்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

“முயற்சிசெய் பலன் தானாக அமையும்” “தோல்விதான் வெற்றியின் முதற்படி”

தேவராஜா நிதகணன்
2014 கணிதப் பிரிவு
District 5th
மட்டக்களப்பு

எனது பெயர் தேவராஜா நிதகணன். மட்டக்களப்பு மாவட்டத்திலிருந்து மொரட்டுவை பல்கலைக்கழகத்தின் பொறியியல் பீடத்திற்குதெரிவானோரில் நானுமொருவன். சிறுவயதிலிருந்தே படித்து பொறியியளாளராக வரவேண்டுமென்பது என் கனவு. அக்கனவை நனவாக்கும் படிகளிலுள்ள ஒரு பெரும் படியை வெற்றிகரமாக கடந்த என் அனுபவத்ததை இந்தகட்டுரை மூலம் உங்களுடன் பகிர்கின்றேன்.

நான் 2011 டிசம்பர் மாதம் சாதாரண தர பரீட்சையை முடித்துவிட்டு உயர்தரபரிட்சைக்கான பாதையில் காலடி வைத்தேன். ஆரம்பம் எனக்கு மப்பும் மந்தாரமுமான போக்காக இருந்தாலும் அதைப்பற்றி நான் கவலை கொள்ளவில்லை. ஏனெனில் என் சகோதரிகள் இருவர் 4ஆண்டுகளுக்கு முன்பே உயர்தர விஞ்ஞானபிரிவை வெற்றிகரமாக கடந்தவர்கள். அதிலொருவர் கொழும்புப் பல்கலைக்கழகத்தின் மருத்துவபீடத்திற்கும் தெரிவானவர். இவ்வாறு அக்காமார்கள் இருவரினதும் அனுபவங்களால் உயர்தரப்பரீட்சை பற்றிய போதிய முன்னறிவும் அதன் கரடுமுரடான பாதைபற்றிய விளக்கமும் எனக்கு முன்னமே இருந்தது. சாதரண பரீட்சை முடிந்து சரியாக மூன்றரைமாதம் கழித்து அதன் முடிவுகள் வெளியானது. என் குடும்பத்தினர் மற்றும் ஆசிரியர்கள் நான் 9 பாடத்திலும் நிச்சயம் அதிவிசேட சித்தியை (A சித்தி) பெறுவேன் என எதிர்பார்த்தார்கள். பரீட்சையை நல்லபடியாக செய்த இறுமாப்பில் நானும் எதிர்பார்த்திருந்தேன். ஆனால் சற்றும் எதிர்பாராவிதமாக தமிழ் பாடத்தில் விசேட சித்தியே (B சித்தி) எனக்குக் கிடைத்தது. என் கனவுப் பாதை பிழையான வழியில் செல்கின்றதா என சிந்திக்க வைத்த முதல் சம்பவம் அதுதான். சாதாரண பரீட்சைக்கு 3 மாதங்கள் முன்பாகவே என் தந்தையை நான் இழந்திருந்தேன். தந்தையை இழந்திருந்தமையால் குடும்பத்தினர் கூட என்னுடன் கண்டிப்பாக இருக்காமல் செல்லமாக நடத்துவதை நான் உணர்ந்தேன். ஏனென்றால் என் சாதாரண பரீட்சை முடிவால் அம்மா கவலையால் கண் கலங்கினாரே தவிர என்னை கண்டிக்கவோ அறிவுரை மழை பொழியவோ இல்லை. தந்தையின் இழப்பு என் இலட்சியப்பாதையில் ஏற்பட்ட பேரிழப்பு என்பதை அப்போது தான் உணர்தேன். என் கவலைகளை தந்தையிடமே முறையிடுவேன். அச்சமயத்தில் யாரிடம் முறையிட்டு கதறுவது என்றே தெரியவில்லை. வீட்டில் என் அறையில் இருந்து தனியாக புலம்பினேன். முற்று முழுதான நம்பிக்கையுடன் எதிர்பார்த்தது கைக்கு கிடைக்காமல் போனால் ஏற்படும் வலியை நன்றாக உணர்ந்து கொண்டேன். என் கனவு நனவாகாமல் போனால் எப்படி இருக்குமென யோசித்தேன். சிறுநொடி கூட அந்நினைப்புடன் இருக்க முடிவில்லை அந்தளவிற்கு பயமாக இருந்தது. அந்தப்பயம் தான் என்னை பல நல்ல முடிவுகளைஎன் வாழ்க்கையில் சுயமாக எடுக்க வைத்தது. என் தந்தை அடிக்கடி கூறும் “முயற்சிசெய் பலன் தானக அமையும்” , “தோல்விதான் வெற்றியின் முதறப்படி” ஆகிய பழமொழிகளை மனதில் வைத்து முயற்சி செய்யத் தொடங்கினேன்.

முயற்சி செய்யத் தொடங்கி ஒரு வருட காலமாகியும் எந்தவொரு முன்னேற்ற நிலமைகளும் இல்லாமலிருந்தது. எனக்குமென்மேலும் பயமெடுத்தது. படிப்படியாக நண்பர்களுடன் திரிவதைக் குறைத்தேன். பாவித்த iPhone 3GSஐ அக்காவிடம் ஒப்படைத்துவிட்டு கட்டாயம் அலைபேசி பாவிக்க வேண்டிய காரணத்தினால் Nokia 1100றகு மாறினேன். முக்கியமாக கடவுளை தினமும் வழிபடத்தொடங்கினேன். வாரமொரு முறைசனக்கூட்டம் அதிகமாக இல்லாததருணத்தில் ஆலயம் சென்று ஓரிடத்தில் அமர்ந்திருந்து பிரார்த்தனை செய்தல் எனக்கு என் கனவினை ஞாபக மூட்டி புதுவித உற்சாகத்தை அளித்தது. இவ்வாறான சிறிய

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தியாகங்களினூடான முயற்சியால் முதலில் இணைந்த கணித பாடத்தில் உயர்ச்சிகண்டேன். இதற்கு இணைந்தகணிதப் பாட ஆசிரியை மிகவும் உதவி புரிந்திருந்தார். பரீட்சைக்கு 8 மாதகால அவகாசம் இருக்கும் தறுவாயில் இரசாயனவியல் பாடத்திலும் திடகாத்திரமான நிலையை எய்தினேன். எனக்கு இரசாயனவியல் போதித்த அனைத்து ஆசிரியர்களும் என்றும் மறக்க முடியாதவர்கள். என்னுள் ஒளிந்திருக்கும் திறமையை எனக்கு உணர்த்தியவர்கள். பௌதீகவியல் பாடத்தில் நான் ஏற்ற இறக்கமான நிலையிலிருந்தாலும் இறுதிப்பரீட்சைக்கு முன்பாக அதிலும் ஓர் நன்னிலையை அடைந்தேன். இறுதிப் பரீட்சைக்கு செல்லும் முன்பு 3 பாடங்களிலும் உறுதியான நிலையிலிருந்தேன். வினாத்தாள் எத்தகையகடினமானதாக இருப்பினும் அதைக் கண்டு அஞ்ஞாமல் விடையளிக்கக் கூடிய துணிவைப் பெற்றிருந்தேன். உயர்தரபரீட்சை காலகட்டத்தில் எனக்கு சில அதிரஷ்டங்களும் கிடைக்கப்பெற்றிருந்து. அப்பா இல்லாத குறை தெரியாமலிருக்க என் அம்மா, மாமி, இரு அக்காமார்கள் ஆகிய அனைவரும் பலவகைகளில் உறுதுணையாக இருந்தார்கள். அறிவை எந்தவொரு ஆசிரியரிமிருந்தும் பெறலாம். ஆனால் பெற்ற அறிவை நிலை நிறுத்துவதற்கான முயற்சியைப் பண்ணவைப்பதில் ஒரு சில ஆசிரியர்களால் தான் உதவிபுரியமுடியும். அப்படியான ஆசிரியர்களிடமே கல்வி பயிலகிடைத்தது என் அதிஷ்டம். இறுதியாக நல்ல படியாக பரீட்சை எழுதி என் கனவிற்கு சவாலான இப்படியை வெற்றிகரமாக பூர்த்தி செய்தேன்.

பொறியியளாளராகவர வேண்டும் என்ற என் கனவு எங்கே சிதைந்து விடுமோ என்ற அச்சமே என்னை தியாகங்கள் பண்ண வைத்தது. என் கனவின் மேல் எனக்கிருந்தஆர்வம் என்னை பெருமுயற்சியெடுத்து படிக்கவைத்தது. தவிர்க்க முடியாத காரணங்களன்றி நிலையில்லாத இன்பங்களுக்காக உயர்தர வகுப்பொன்றை அல்லது நீங்கள் கல்விகற்கும் மூலத்தை அலட்சியமாகப் புறக்கணிக்கும் போது உங்களது பொறியிளாளராக வரவேண்டும் என்ற கனவு தகர்க்கப்படுவதற்கு நீங்களே காரணமாகுறீர்கள் என சிந்தித்துப்பாருங்கள் பயம் தானாக வந்து விடும். ஒழுங்காகப் படித்தும் பெறுபேற்றில் முன்னேற்றமில்லை எனில் உங்களது கனவில் நீங்கள் ஆர்வமாக இல்லை என்பதைக் காட்டுகிறது. உங்கள் கனவில் உங்களுக்கு இருக்கும் ஆர்வத்தினளவே படிக்கும் முறையை கண்டுபிடிக்க உதவும். உங்களுக்கான படிக்கும் முறையை நீங்களே கண்டுபிடிக்க வேண்டும். சாதனையாளர்களின் படிக்கும் முறை உங்களது படிக்கும் முறையை உருவாக்குவதற்கான வழிகாட்டியாக இருக்குமே தவிர அவர்களது முறையை பழக்கபடுத்திக் கொள்வதும் அவர்களது முறையுடன் உங்கள் முறையை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தலும் உங்களை ஒரு புத்தப் பிராணியாகவோஅல்லது ஒரு சோம்பேறியாகவோ மாற்றும் என்பதில் மாற்றுக்கருத்துக்களில்லை. இனி வருங்காலங்களில் உயர்தரப்பரீட்சைக்குத் தோற்ற இருக்கும் அனைத்து மாணவர்களுக்கும் “All the best”.

என் இலக்கு மொரட்டுவை பல்கலைக்கழகத்தின் பொறியியல் பீடத்திற்கு தெரிவாக வேண்டும் என்பது தான். பௌதீக விஞ்ஞானப் பிரிவில் அகில இலங்கைரீதியில் 604ற்குள் வரும் எந்தவொரு மாணவனுக்கும் அத்தகைகைமை உண்டு. ஆகவே என் இலக்கை நான் அடைந்து விட்டேன். எனவே இம்மடலில் என் அனுபவத்தை உங்களுடன் பகிர்ந்து கொள்வதில் எனக்குதகைமை உண்டு. இருப்பினும் என் மாவட்டத்திலேயே என் முன் நால்வர் இருக்க எனக்கு இச் சந்தர்ப்பம் கிடைத்ததையிட்டு Science Today இதழின் நிருபருக்கு என் நன்றியை தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

உங்களிற்காக.....

பௌதிகவியல், இரசாயனவியல், உயிரியல் மற்றும் கணிதப்பிரிவுகளில் ஏற்படும் சந்தேகங்கள் மற்றும் வினாக்களின் தெளிவின்மைகளை எமக்குத் தெரியப்படுத்துங்கள்.

எதிர்வரும் இதழில் உங்களுக்காக ஒரு பாகம் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. சிக்கலான வினாக்கள் இருப்பின் கீழ்காணும் முகவரிகளுக்கு அனுப்பி வையுங்கள். மிக விரைவில் உங்கள் சந்தேகங்களுக்கான தீர்வுகளும் அதற்கான விளக்கங்களையும் SCIENCE TODAY மாதாந்த சஞ்சிகையில் பிரசுரிக்கப்படும். இந்த உங்களிற்காக பாகம் உங்களுக்குப் பயனுள்ளதாக அமையும் என நாம் நம்புகின்றோம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

After A/L's

BMS
make learning happen

BSc (Hons) Biotechnology

Biotechnology is the practice of using plants, animals and micro organisms as well as biological processes to develop technologies and products that help improve our health and life.

Recent advances in biotechnology are helping to heal, feed and fuel the world.

Hotline: 072 700 1089
E: bioscience@bms.lk
T: 250 4757 W: www.bms.lk
591, Galle Road, Colombo 6

6th batch in Sri Lanka
March 2016 intake

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

AFTER A/Levels

எதிர்கால தொழில்வாய்ப்பினை உறுதிப்படுத்தும்
கற்கைநெறிகள்

PEARSON edexcel
advancing learning, changing lives

BTEC HND
Business Management

PEARSON edexcel
advancing learning, changing lives

BTEC HND
Computing & Systems Development

UGC APPROVED

MBA M.Sc

Degree - Final Year
B.A(Hons)Business Administration
B.Eng. (Hons) in Software Engineering
B.Sc. (Hons) in Computing

HND in Computing & Systems Development
in Business Management

OL's / AL's / DiTEC

Final Year

BEng (Hons)
in Software Engineering

BSc (Hons)
in Computing

BA (Hons)
in Business Administration

LONDON metropolitan university

Entry Requirements
A-Levels With 2 Pass + Credit for English at O-Levels OR
O-Levels with Credit for English + Minimum of a recognized
Diploma (DiTec / DiBM) of a duration of 4-6 months
AND Age should be at least 16 years

Gajanan 077 309 9 308

FREE
Samsung
GALAXY Tab 4

ESOFT
Shaping Lives, Creating Futures.

ESOFT METRO CAMPUS - JAFFNA

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org