Explore the World with a New Vision...

Advanced Level Examination

PHYSICS

MEASUREMENTS

මිනුම්

Unit 01
Part II

සැකසුම : සමිත රත්නායක

මාන (Dimensions)

යම් ව්‍යුත්පන්න භෞතික රාශියක්, මූලික භෞතික රාශි ඇසුරින් ගොඩ නැගී ඇති අන්දම පෙන්වන සංකේත ක්‍රමයකට මාන යැයි කියනු ලැබේ. මේ සඳහා පළමුව මූලික භෞතික රාශි සඳහා සංකේත වෙන් කර ගැනීමට සිදුවේ. මූලික භෞතික රාශි හතටම මාන ඇති මුත් අපගේ අවධානය යොමුවන්නේ දිග , කාලය හා ස්කන්ධය යන රාශි තුනෙහි මාන කෙරෙහි පමණය.

යම් භෞතික රාශියක මාන ඉදිරිපත් කිරීමේදී එය කොටු වරහනක් තුළ ලිවීම පිළිගත් සම්ප්‍රදායයි.

- [දිග] = L
- [කාලය] = T
- [ස්කන්ධය] = M

ව්‍යුත්පන්න භෞතික රාශිවල මාන සෙවීම
Finding dimensions of derived physical quantities

01. [වර්ගඵලය] = [දිග] × [දිග] = L^2

02. [පරිමාව] = [දිග] × [දිග] × [දිග] = L^3

03. [ඝනත්වය] :-
   i. [රේඛීය ඝනත්වය] = [ස්කන්ධය] /[දිග] = ML^{-1}
   ii. [පෘෂ්ඨීක ඝනත්වය] = [ස්කන්ධය] /[වර්ගඵලය] = ML^{-2}
   iii. [පරිමා ඝනත්වය] = [ස්කන්ධය] /[පරිමාව] = ML^{-3}

04. [වේගය] = [දුර] / [කාලය] = LT^{-1}

05. [රේඛීය ප්‍රවේගය] = [රේඛීය විස්ථාපන වෙනස] / [කාලය] = LT^{-1}

06. [රේඛීය ත්වරණය] = [රේඛීය ප්‍රවේග වෙනස] / [කාලය] = LT^{-2}

07. [බලය] = [ස්කන්ධය] × [රේඛීය ත්වරණය] = MLT^{-2}

08. [පීඩනය] = [බලය] × [වර්ගඵලය] = $M L^{-1} T^{-2}$

09. [කාර්ය] = [බලය] × [රේඛීය විස්ථාපනය] = $M L^2 T^{-2}$

10. [ශක්තිය] = [කාර්ය] = $M L^2 T^{-2}$

11. [ක්ෂමතාව] = [කාර්ය] / [කාලය] = $M L^2 T^{-3}$

12. [සංඛ්‍යාතය] = [කම්පන වාර ගණන] / [කාලය] = T^{-1}

13. [බලයක ඝූර්ණය] = [බලය] × [ලම්බ දුර] = ML^2T^{-2}

14. [රේඛීය ගම්‍යතාව] = [ස්කන්ධය] × [රේඛීය ප්‍රවේගය] = MLT^{-1}

15. [රේඛීය ආවේගය] = [බලය] × [කාලය] = MLT^{-1}

16. [කෝණික ආවේගය] = [ව්‍යාවර්තය] × [කාලය] = ML^2T^{-1}

- $\theta = S/r$ අනුව පෙනී යන්නේ කෝණයට මාන නොමැති බවයි.

17. [කෝණික ප්‍රවේගය] = [කෝණික විස්ථාපන වෙනස] / [කාලය] = T^{-1}

18. [කෝණික ත්වරණය] = [කෝණික ප්‍රවේග වෙනස] / [කාලය] = T^{-2}

19. [අවස්ථිති ඝූර්ණය] = [ස්කන්ධය] × [ලම්බ දුර]^2 = ML^2

20. [කෝණික ගම්‍යතාව] = [අවස්ථිති ඝූර්ණය] × [කෝණික ප්‍රවේගය] = ML^2T^{-1}

21. [තීව්‍රතාව] = $\dfrac{[\text{ශක්තිය}]}{[\text{වර්ගඵලය}]\times[\text{කාලය}]} = MT^{-3}$

❖ මාන යනුවෙන් නිවැරදිව අදහස් කරනුයේ අදාල සංකේතය හා බැඳුන බලයයි.

❖ ඒකක රහිත සියළු භෞතික රාශි මානද රහිත වේ.
එහෙත් මාන රහිත ඒකක සහිත භෞතික රාශි තිබේ.

උදා :-
- තල කෝණය (rad)
- ඝන කෝණය (sr)
- ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම (dB)

මාන විශ්ලේෂණයේ ප්‍රයෝජන
Uses of dimensional analysis

01. දී ඇති සමීකරණයක නිවැරදි භාවය තීරණය කිරීම

සමීකරණයක් සත්‍ය වීමට එහි දෙපස මාන සමාන විය යුතුය. පද කිහිපයක් ඇත්නම් සෑම පදයකම මාන සමාන විය යුතුය.

උදා :- (i) $\mathbf{V^2 = U^2 + 2as}$

වම් පස මාන $= [V^2] = L^2T^{-2}$

දකුණු පස මාන $= [U^2] + [2as] = L^2T^{-2} + LT^{-2} \times L = L^2T^{-2}$

∴ සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදිය.

උදා :- (ii) $\mathbf{P + \rho gh + \frac{1}{2}\rho V^2 =}$ **නියතයක්**
(බ'නූලි සමීකරණය)

$[P] = ML^{-1}T^{-2}$

$[\rho gh] = ML^{-3} \times LT^{-2} \times L = ML^{-1}T^{-2}$

$[\frac{1}{2}\rho V^2] = ML^{-3} \times L^2T^{-2} = ML^{-1}T^{-2}$

∴ සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදිය.

- එකතු කිරීම හා අඩු කිරීම කල හැක්කේ මාන සමාන භෞතික රාශි පමණි.

02. සමීකරණයක ඇති නොදන්නා පදවල මාන සෙවීම

උදා :- (i) **F = L T** සමීකරණයේ,
F - බලයද, L - දිගද නම්,
පෘෂ්ඨික ආතතිය වන T හි මාන සොයන්න.

$$[T] = \frac{[F]}{[L]} \longrightarrow \frac{MLT^{-2}}{L} \longrightarrow MT^{-2}$$

[මාන ඇසුරින් ඒකකය = $kg\ s^{-2}$]

උදා :- (ii) වාහනයක ගමන් දුර S සහ ගමන් කාලය t අතර සම්බන්ධය $S = At^2(1 + \frac{1}{2}Bt)$ වේ.
A හා B හි මාන සොයන්න.

1 ට එකතු කර ඇති බැවින්, $\frac{1}{2}Bt$ ට මාන නොමැත.

$\therefore [B] = T^{-1}$
$[S] = [A][t^2]$
$\therefore [A] = LT^{-2}$

03. භෞතික රාශි අතර සබඳතාවක් ව්‍යුත්පන්න කිරීම

උදා :- තන්තුවකින් ගැට ගසන ලද ගලක් තිරස් වෘත්තයක කරකවන අවස්ථාවකදී තන්තුවේ ඇතිවන ආතතිය (F) ගල් කැටයේ ස්කන්ධය (m), එහි වේගය (v) හා චලනය වන වෘත්තයේ අරය (r) මත රඳා පවතී නම් මේවා අතර සම්බන්ධය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$F = k\ m^x V^y r^z$ මෙහි k යනු මාන රහිත නියතයකි.
$[F] = [m]^x [V]^y [r]^z$
$MLT^{-2} = [M]^x [LT^{-1}]^y [L]^z$
$MLT^{-2} = M^x L^{y+z} T^{-y}$

$M \rightarrow x = 1$, $T \rightarrow y = 2$, $L \rightarrow y + z = 1 \rightarrow z = -1$

$$F = k\ m^1 V^2 r^{-1} \longrightarrow F = k\ m \frac{V^2}{r}$$

04. එක් ඒකක පද්ධතියක්, තවත් ඒකක පද්ධතියකට පරිවර්තනය කිරීම (හැදෑරීම අත්‍යාවශ්‍ය නැත)

යම් භෞතික රාශියක මාන $M^x L^y T^z$ යැයි සිතමු.

① - ඒකක පද්ධතියේදී මෙම රාශියේ වටිනාකම n_1 ද ① - ඒකක පද්ධතියේදී ස්කන්ධය, දිග හා කාලය සඳහා ඇති මූලික ඒකක පිළිවෙලින් M_1, L_1 හා T_1 යැයිද සිතමු.

② - ඒකක පද්ධතියේදී මෙම රාශියේ වටිනාකම n_2 ද ② - ඒකක පද්ධතියේදී ස්කන්ධය, දිග හා කාලය සඳහා ඇති මූලික ඒකක පිළිවෙලින් M_2, L_2 හා T_2 යැයිද සිතමු.

ඒකක පද්ධති දෙකේදීම භෞතික රාශියේ අගය එකම විය යුතු බැවින්,

$$n_1\, M_1^{x}\, L_1^{y}\, T_1^{z} \quad = \quad n_2\, M_2^{x}\, L_2^{y}\, T_2^{z}$$

$$n_2 = n_1 \left(\frac{M_1}{M_2}\right)^{x} \left(\frac{L_1}{L_2}\right)^{y} \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{z}$$

උදා :- 01. $1\ g\ cm^{-3}$ ක ඝනත්වයක් $kg\ m^{-3}$ වලට හරවන්න.
ඝනත්වයේ මාන $M\,L^{-3}$ බැවින්, $x = 1$, $y = -3$

$n_1 = 1 \qquad M_1 = 1\ g \qquad L_1 = 1\ cm$
$n_2 = ? \qquad M_2 = 1\ kg \qquad L_2 = 1\ m$

$$n_2 = n_1 \left(\frac{M_1}{M_2}\right)^{x} \left(\frac{L_1}{L_2}\right)^{y} \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{z}$$

$$= 1 \left(\frac{1\ g}{1\ kg}\right)^{1} \left(\frac{1\ cm}{1\ m}\right)^{-3} = 1 \left(\frac{1\ g}{1000g}\right)^{1} \left(\frac{1\ cm}{100\ cm}\right)^{-3}$$

$$= 1 \times 10^{-3} \times 10^{6} = 10^{3} \longrightarrow 1\ gcm^{-3} = 10^{3}\ kgm^{-3}$$

උදා :- 02. $36\ km\ h^{-1}$ ක ප්‍රවේගයක් ms^{-1} වලට හරවන්න.
ප්‍රවේගයේ මාන LT^{-1} බැවින්, $y = 1$, $z = -1$

$n_1 = 36 \qquad L_1 = 1\,km \qquad T_1 = 1\,h$
$n_2 = ? \qquad L_2 = 1\,m \qquad T_2 = 1\ s$

$$n_2 = n_1 \left(\frac{M_1}{M_2}\right)^{x} \left(\frac{L_1}{L_2}\right)^{y} \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{z}$$

$$= 36 \left(\frac{1\,km}{1\,m}\right)^{1} \left(\frac{1\ h}{1\ s}\right)^{-1} = 36 \left(\frac{1000\ m}{1\ m}\right)^{1} \left(\frac{3600\ s}{1\ s}\right)^{-1}$$

$$= 36 \times 10^{3} \times 3600^{-1} = 10$$

$\therefore 36\ kmh^{-1} = 10\ ms^{-1}$

මාන විශ්ලේෂණයේ සීමා
Limits of dimensional analysis

❶ නියතවල අගය සෙවිය නොහැකිය.

❷ දෙපස මාන සමාන වූ පමණින් සමීකරණයක් නිවැරදි යැයි නිගමනය කළ නොහැකි වීම

❸ එක් භෞතික රාශියක් තවත් භෞතික රාශි තුනකට වඩා වැඩි ගණනක් මත රඳා පවතින විට ඒවා අතර සම්බන්ධය පෙන්වන සමීකරණයක් ගොඩ නැගීම අසීරු වේ.

❹ පද කිහිපයක එකතුයක් හෝ අන්තරයක් සහිත සමීකරණ මාන විශ්ලේෂණයෙන් ගොඩ නැගිය නොහැකිය.

❺ ත්‍රිකෝණමිතික හෝ ලඝුගණක පද ඇතුලත් සමීකරණ මාන විශ්ලේෂණයෙන් ගොඩ නැගිය නොහැකිය.

❻ මාන සහිත නියත ඇතුලත් සමීකරණ ගොඩ නැගීමට මාන විශ්ලේෂණ ක්‍රමය යොදාගත නොහැකිය.
(උදා :- $F = G\, m_1 m_2 / r^2$)

01. පහත දැක්වෙන සමීකරණ මාන වශයෙන් නිවැරදි දැයි පරීක්ෂා කරන්න. ඒවායේ සෑම සංකේතයක් සඳහාම සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

i. $v = u + at$

ii. $S = \left(\dfrac{u+v}{2}\right) t$

iii. $v^2 = u^2 + 2as$

iv. $S = ut + \dfrac{1}{2} at^2$

v. $\omega = \omega_0 + \alpha t$

vi. $\theta = \left(\dfrac{\omega_0 + \omega}{2}\right) t$

vii. $\theta = \omega_0 t + \dfrac{1}{2} \alpha t^2$

viii. $\omega^2 = \omega_0^{\,2} + 2 \alpha \theta$

ix. $F = \dfrac{mv - mu}{t}$

x. $\tau = \dfrac{I\omega - I\omega_0}{t}$

02. i. $\dfrac{F}{A} = Y \dfrac{e}{L}$ සමීකරණයේ F බලයද, A ක්ෂේත්‍රඵලයද, L මුල් දිගද e දිගෙහි සිදුවූ වෙනසද නම් යංමාපාංකය වන Y හි මාන සොයන්න.

ii. $\dfrac{F}{A} = \eta \dfrac{V}{L}$ සමීකරණයේ F බලයද, A ක්ෂේත්‍රඵලයද, V ප්‍රවේග වෙනසද, L දුරක්ද නම්, දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය වන η හි මාන සොයන්න.

iii. $F = LT$ සමීකරණයේ F බලයද, L දිගද නම් පෘෂ්ඨික ආතතිය වන T හි මාන සොයන්න.

03. t කාලයකදී මූල ලක්ෂ්‍යයේ සිට x දුරින් පිහිටි අංශුවක විස්ථාපනය සඳහා ලියනු ලැබූ

$y = a \sin\left\{\dfrac{2\pi}{\lambda}(vt - x)\right\}$ සමීකරණයේ නිරවද්‍යතාව නිර්ණය කරන්න. a - විස්ථාරය λ - තරංග ආයාමය v - තරංග ප්‍රවේගය

04. පහත සඳහන් කවර සමීකරණයේ දෙපස මාන සමානවේද

1. පීඩනය = ඒකක පරිමාවට බලය
2. පීඩනය = ඒකක පරිමාවට ශක්තිය
3. පීඩනය = ඒකක වර්ගඵලයට ශක්තිය
4. පීඩනය = ඒකක කාලයට ශක්තිය
5. පීඩනය = ඒකක පරිමාවට ඒකක කාලයට ගම්‍යතාව

05. P යනු පීඩනයද, x යනු දුරද, t යනු කාලයද වන විට $P = \dfrac{a - t^2}{bx}$ වේ. $\dfrac{a}{b}$ හි මාන වන්නේ,

1. $M T^{-2}$
2. $M^2 L T^{-3}$
3. $M L^3 T^{-1}$
4. $L T^{-3}$
5. $M L T^{-3}$

06. $M L^2 T^{-1}$ මාන ඇත්තේ පහත සඳහන් කවර භෞතික රාශියටද ?

1. බලය
2. ගම්‍යතාව
3. පීඩනය
4. ශක්තිය
5. කෝණික ගම්‍යතාව

07. පහත දක්වා ඇති සාවද්‍ය වරණය තෝරන්න.

$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ යන සමීකරණයේ,

1. V හි මාන b හි මාන වලට සමාන වේ.
2. P හි මාන a හි මාන වලට සමාන නොවේ.
3. ab / V^2 හි මාන RT හි මාන වලට සමානවේ.
4. PV හි මාන RT හි මාන වලට සමාන නොවේ.
5. a / V^2 හි මාන P හි මාන වලට සමාන වේ.

08. A = BC + D/E සමීකරණය සළකන්න.

a) එය නිවැරදි නම් A හි ඒකක B හා C හි ගුණිතයේ ඒකක වලට සමාන විය යුතුමය.

b) එය නිවැරදි නම් [A] = [D / E] විය යුතුමය.

c) [A] = [B C] = [D / E] නම් එම සමීකරණය නිවැරදි විය යුතුමය

මින් සත්‍ය වන්නේ,

1. a පමණි. 2. b පමණි. 3. a හා b පමණි 4. b හා c පමණි 5. සියල්ලම

09. තාත්වික වායු සඳහා වැන්ඩවාල් සමීකරණය

$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ යනුවෙන් දැක්විය හැකිය. සියළු සංකේත සඳහා සුපුරුදු තේරුම් ඇත්නම්

a හි මාන වනුයේ,

1. $M L^5 T^2$ 2. $M L^5 T^{-2}$ 3. $M L^3 T^{-2}$ 4. $M L^{-2} T^3$ 5. $M L^{-2} T^5$

10. x = a . b . c . d යනු දී ඇති සමීකරණයකි. a මාන රහිත නියතයකි. x බලයකි. b තත්පරයට ගමන් කරන cm ගණනකි. d , cm ගණනකි. c වල මාන විය හැක්කේ,

1. $\frac{M}{LT}$ 2. $\frac{LT}{M}$ 3. $\frac{ML}{T^2}$ 4. $\frac{M}{LT^{-2}}$ 5. $\frac{M}{L^2T}$

11. $S = k^{1/2} \left(1 + at / 2u\right)$ සමීකරණයේ S නිරූපණය කරන්නේ ආරම්භක ප්‍රවේගය u සහ ඒකාකාර ත්වරණය a වූ අංශුවක් t කාලයක් තුල ගමන් කළ දුර ප්‍රමාණයයි. k හි මාන වන්නේ,

1. $L T$ 2. L^2 3. L 4. $L T^{-2}$ 5. $L^{1/2}$

12. $V = K\sqrt{\frac{F}{\mu}}$ සමීකරණයේ V ප්‍රවේගයද F බලයද නිරූපණය කරයි. K යනු මාන රහිත නියතයක් නම් μ හි මාන වන්නේ,

1. ML^{-2} 2. MLT^{-2} 3. ML^{-1} 4. LT^{-1} 5. ML^2T^{-2}

13. x , y හා z යන භෞතික රාශීන් තුනක් සම්බන්ධ වී ඇත්තේ පහත සමීකරණයේ දැක්වෙන ආකාරයටය.

$$x = Ay + B\tan(Cz)$$

මෙහි A , B හා C නියත වේ. පහත දැක්වෙන කුමන යුගලයට සමාන මාන හිමි නොවේද ?

1. x සහ B 2. C සහ z^{-1} 3. y සහ B/A 4. x සහ A 5. x සහ Ay

14. M_1 හා M_2 ස්කන්ධ ලෙසද, u_1 හා u_2 ප්‍රවේග ලෙසද නිරූපණය කෙරෙන පහත සඳහන් සමීකරණය බලන්න.

$u_1 = \frac{2 M_1 u_2}{M_1 + M_2^2}$ මෙම සමීකරණයේ මාන,

1. නිවැරදිය.
2. නිවැරදි වන්නේ එහි ලවයේ $2 M_1$ වෙනුවට $2 M_1 M_2$ යෙදූ විටය.
3. නිවැරදි වන්නේ එහි ලවයේ $2 M_1$ වෙනුවට $2 M_1^2$ යෙදූ විටය.
4. නිවැරදි වන්නේ එහි හරයේ $M_1 + M_2^2$ වෙනුවට $M_1^2 + M_2^2$ යෙදූ විටය.
5. නිවැරදි වන්නේ එහි හරයේ $M_1 + M_2^2$ වෙනුවට $M_1 + M_2$ යෙදූ විටය.

15. සරල අවලම්භයක දෝලන කාලය T හා එහි දිග l අතර සම්බන්ධය දැක්වෙන සූත්‍රය ඔබ නොදන්නේ නම් ඒ සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නේ පහත කුමන සූත්‍රය ද ? g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණයයි.

1. $l = 4\pi^2 \frac{g}{T^2}$ 2. $l = \frac{4\pi^2}{T^2 g}$ 3. $l = 4\pi^2 T^2 g$ 4. $l = 4\pi^2 \frac{g}{T}$ 5. $l = 4\pi^2 \frac{T^2}{g}$

16. ආරම්භක විකිරණශීලි න්‍යෂ්ටි ගණන N_0 වූ සාම්පලයක t කාලයකට පසු ඇති විකිරණශීලි න්‍යෂ්ටි ගණන N නම් $N = N_0 e^{-\lambda t}$ වේ. λ හි මාන වනුයේ,
1. $M^0 L^0 T^0$ 2. $M^0 L^0 T^{-1}$ 3. $M^0 L^0 T$ 4. $M L^0 T^{-1}$ 5. $M^0 L T^{-1}$

17. සංඛ්‍යාතය f හා විස්ථාරය a වූ ධ්වනි තරංග, ඝනත්වය ρ වූ මාධ්‍යයක් තුලින් ගමන් කිරීමේදී මාධ්‍යයේ ඒකක පරිමාවට ගැබ් වී ඇති ශක්තිය E සඳහා පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි විය හැක්කේ,
A) $E = \rho a f^2$ B) $E = \rho a^2 f^2$ C) $E = k \rho a^2 f^2$ (k මාන රහිත නියතයකි)

1. A පමණි 2. B පමණි 3. C පමණි 4. A හා B පමණි 5. B හා C පමණි

18. r පරතරයකින් පිහිටි M_1 හා M_2 ස්කන්ධ දෙකක් අතර F බලය සඳහා සමීකරණය $M L^{-3} T^2$ මාන සහිත k සමානුපාතික නියතයක් තිබෙන පරිදි ලිවිය හැකිය. k හි මෙම මානවලට ගැලපෙන්නේ පහත සඳහන් කුමන සමීකරණයද ?

1. $F = k \frac{M_1 + M_2}{r^2}$
2. $F = \frac{1}{k} \frac{M_1 M_2}{r^2}$
3. $F = k \frac{M_1 M_2}{r^2}$
4. $F = k M_1 M_2 r^2$
5. $F = k \frac{M_1 M_2}{r}$

19. T උෂ්ණත්වයේ පවත්නා කෘෂ්ණ වස්තුවක ඒකක වර්ගඵලයකින් ඒකක කාලයකදී පිටකරන විකිරණ ශක්තිය වන E, $E = \sigma T^4$ මගින් දෙනු ලැබේ. K යනු T හි මාන නම් σ හි මාන වනුයේ,
1. $M T^2 K^{-2}$ 2. $M T^{-3} K^{-4}$ 3. $M T^3 K^{-4}$ 4. $M L^4 T^{-3} K^{-4}$ 5. $M T^{-2} K^{-2}$

20. බටයක් තුළින් ගලන ද්‍රවයක ආකුල ප්‍රවාහයක් ඇරඹීම $R = \frac{r v d}{\eta}$ සමීකරණයේ R හි අගය මත රඳා පවතී.

මෙහි r බටයේ අරයද η ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකයද v මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගයද d ද්‍රවයේ ඝනත්වයද වේ. R හි මාන,
1. $M L^{-1} T^{-1}$ 2. $M^2 L^{-2} T^{-2}$ 3. $M^{-1} L T^{-1}$ 4. $M^2 L^2 T^{-2}$ 5. නැත.

21. $V_1 = K_1 I_1 + K_2 V_2$ සමීකරණයේ V_1 හා V_2 මගින් වෝල්ටියතාවයන් දැක්වෙන අතර I_1 මගින් ධාරාවක් නිරූපණය වේ. K_1 / K_2 අනුපාතයට
1. ප්‍රතිරෝධයේ මාන ඇත. 2. ධාරාවේ මාන ඇත.
3. වෝල්ටීයතාවයේ මාන ඇත. 4. ක්ෂමතාවයේ මාන ඇත. 5. මාන නොමැත.

22. එක්තරා භෞතික රාශියක මාන, දිගෙහි මාන වලින් බෙදා සංඛ්‍යාතයේ වර්ගයෙහි මානවලින් ගුණ කල විට බලයෙහි මාන ලැබේ. මෙම භෞතික රාශිය විය හැක්කේ,
1. ගම්‍යතාව 2. අවස්ථිති ඝූර්ණය 3. පරිමාව 4. ස්කන්ධය 5. ප්‍රවේගය

23. දිග l වන F බලයකින් ඇද ඇති ඒකාකාර තන්තුවක ඇතිවන ස්ථාවර තරංග රටාවේ සංඛ්‍යාතය වන f පහත ප්‍රකාශනයෙන් ලැබේ.

$$f = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{m}}$$

මෙහි n යනු තන්තුව දිගේ සෑදී ඇති පුඩු ගණන නම් m හි මාන වනුයේ,
1. $ML^{-1} T^{-1}$ 2. $ML^{-3} T^0$ 3. $ML^{-2} T^0$ 4. $ML^{-1} T^0$ 5. $ML^0 T^{-1}$

24. පහත සඳහන් කවරක P රාශියේ හා Q රාශියේ මාන සමාන වේද ?

	P	Q
1.	ගම්‍යතාව × තරංග ආයාමය	සංඛ්‍යාතය × ශක්තිය
2.	ගම්‍යතාව ÷ තරංග ආයාමය	ශක්තිය ÷ සංඛ්‍යාතය
3.	ගම්‍යතාව × තරංග ආයාමය	ශක්තිය ÷ සංඛ්‍යාතය
4.	ගම්‍යතාව ÷ තරංග ආයාමය	සංඛ්‍යාතය ÷ ශක්තිය
5.	ගම්‍යතාව ÷ තරංග ආයාමය	ශක්තිය × සංඛ්‍යාතය

25. E , m , L හා G මඟින් පිළිවෙලින් ශක්තිය, ස්කන්ධය, කෝණික ගම්‍යතාව සහ සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය නිරූපණය කරයි නම්,

$\frac{E L^2}{m^5 G^2}$ පදයට, පහත කුමන රාශියක මාන පවතීද ?

1. දිග 2. ස්කන්ධය 3. කාලය 4. ප්‍රවේගය 5. සාපේක්ෂ ඝනත්වය

26. $v = at + \frac{b}{t + c}$ යන සමීකරණයෙන් චලිත වන අංශුවක වේගය (v), කාලය (t) සමඟ වෙනස් වන ආකාරය නිරූපණය කරයි. a , b හා c පද වල මාන පිළිවෙලින්

1. L , LT , LT^{-2} 2. L^2 , T , LT^{-2} 3. LT^{-2} , LT , L 4. LT^{-2} , L , T 5. L , LT , T^{-2}

27. $F = A + BC\rho + \frac{B}{C} P$ යන සමීකරණයේ A, B හා C යනු නොදන්නා භෞතික රාශි තුනකි. F බලයද ρ ඝනත්වයද P පීඩනයද නිරූපණය කරන්නේ නම් A, B හා C හි මාන වනුයේ,

	A	B	C
1.	MLT^{-2}	$L^3 T^{-1}$	$L T^{-1}$
2.	MLT^{-2}	$L T^{-1}$	$L T$
3.	MLT^{-2}	$L^2 T$	$L T^{-1}$
4.	MLT^{-2}	$L T$	$L T$
5.	MLT^{-2}	$L^{-1} T^{-1}$	$L T^{-1}$

28. ෆෝටෝනයකට ගම්‍යතාවක් ඇතැයි සැලකේ. එහි ශක්තිය E හා වේගය C නම්, පහත සඳහන් කවරක මාන ෆෝටෝනයේ ගම්‍යතාවයේ මාන නිවැරදිව දක්වයිද ?

1. EC^2 2. E^2C 3. E^2C^2 4. EC^{-1} 5. EC^{-2}

29. කඹයක් දිගේ ගමන් ගන්නා සංඛ්‍යාතය f හා විස්ථාරය y වූ සයිනාකාර තරංග සඳහා මධ්‍යන්‍ය ශක්ති සම්ප්‍රේෂණ සීඝ්‍රතාව වන p ප්‍රකාශ කිරීමට μ , c , f හා y ය රාශි යොදාගත හැකිය. මෙහි μ යනු කඹයේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය වන අතර c යනු තරංග ප්‍රවේගයයි. පහත සඳහන් කවර ප්‍රකාශයක් සත්‍ය ලෙස පිළිගත හැකිද?

1. $p = 2\pi^2 \mu c^2 f y^2$ 2. $p = 2\pi^2 \mu^2 c^2 f y^2$
3. $p = 2\pi^2 \mu c f^2 y^2$ 4. $p = 2\pi^2 \mu^2 c f y^2$ 5. $p = 2\pi^2 \mu c^2 f^2 y^2$

30. පහත දක්වෙන සමීකරණ අතුරින් මාන වශයෙන් නිවැරදි නොවන සමීකරණය කුමක්ද ? (E , E_1 හා E_2 ට ශක්තියේ මානද V හා C ට ප්‍රවේගයේ මානද P ට ගම්‍යතාවයේ මානද M_0 ට ස්කන්ධයේ මානද X හා X^1 ට දිගෙහි මානද t හා t^1 ට කාලයේ මානද තිබේ.)

1. $E^2 = C^2 P^2 + M_0^2 C^4$ 2. $X^1 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}} = X - Vt$

3. $t^1 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}} = \frac{X V}{C^2}$ 4. $\delta t \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}} = \delta X - \frac{V}{C} \delta t$

5. $V (E_1 + E_2) = C^2 p$

31. සරල අවලම්බයක දෝලන කාලය (T), එහි දිගත් (l), ගුරුත්වජ ත්වරණයත් (g), මත රඳා පවතී නම් ඒවා අතර සමීකරණය ගොඩනගන්න.

32. ඇදි තන්තුවක තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය (V), එහි ආතතිය (T) හා රේඛීය ඝනත්වය (m) මත රඳා පවතී නම් ඒවා අතර සමීකරණය ගොඩනගන්න.

33. ලෝහ දණ්ඩක් තුළ අන්වායාම තරංග ප්‍රවේගය වන V, ලෝහයේ යං මාපාංකය E හා ඝනත්වය ρ මත රඳා පවතී නම් ඒවා අතර සම්බන්ධය දැක්වෙන සමීකරණයක් ගොඩ නගන්න.

34. මෝටර් රථයක් මත වාතයෙන් යෙදෙන ප්‍රතිරෝධී බලය (F), එහි ප්‍රවේගය (V) වාතයේ ඝනත්වය (d) හා රථයේ පෘෂ්ඨීක ක්ෂේත්‍රඵලය (A) මත රඳා පවතී නම් ඒවා අතර සමීකරණය ගොඩනගන්න.

35. පෘෂ්ඨීක ආතතියට යටත් වූ කුඩා ද්‍රව බිඳුවක දෝලන කාලය T , එහි ඝනත්වය d අරය r සහ පෘෂ්ඨීක ආතතිය s මත රඳාපවතින ආකාරය $T = k\ d^a\ r^b\ s^c$ සමීකරණයෙන් දැක්වේ. k මාන රහිත නියතයක් නම් a , b හා c හි අගයයන් සොයන්න.

36. දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η වූ මාධ්‍යයක් තුළින් V ප්‍රවේගයෙන් ගමන් ගන්නා අරය r වූ කුඩා ගෝලයක් මත ක්‍රියා කරන දුස්ස්‍රාවී ඝර්ෂණ බලය F සඳහා සමීකරණයක් ගොඩනගන්න.

37. ගෝලාකාර ද්‍රව බිඳක් අනුවර්තීය ලෙස කම්පනය වේ. කම්පන සංඛ්‍යාතය f ද හැඩය වෙනස් වීමට පෙර ද්‍රව බිඳේ. අරය r ද, ඝනත්වය d ද, පෘෂ්ඨීක ආතතිය s ද වේ. f හි අගය රඳා පවතින්නේ ඉහත රාශි මත පමණක් නම් f සඳහා සමීකරණය ගොඩනගන්න.

38. කේෂික නලයක් තුලින් ගලන අනාකුල ප්‍රවාහයක පරිමා සීඝ්‍රතාව, නලයේ අභ්‍යන්තර අරය, ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය හා නලයේ පීඩන අනුක්‍රමණය මත රඳා පවතී නම් ඒවා අතර සමීකරණය ගොඩනගන්න.

39. බලය (F) ,ත්වරණය (A) හා කාලය (T) මූලික රාශි ලෙස සැලකුවහොත් ශක්තිය දැක්විය හැක්කේ පහත කවරකින්ද ?
1. $F^2 T$ 2. $A^2 T$ 3. $F A T$ 4. $F A^{-2} T$ 5. $F A T^2$

40. ප්‍රවේගය (v) , ත්වරණය (a) සහ පීඩනය (p) මූලික රාශි ලෙස සලකන්නේ නම් දිග දැක්විය හැක්කේ,
1. $v^2 a^{-1} p^0$ 2. $v a^0 p^{-1}$ 3. $v^{-1} a p^0$ 4. $v a^{-1} p^0$ 5. $v^{-2} a p^0$

41. ප්‍රවේගය V ත්වරණය A හා බලය F මූලික රාශි ලෙස සැලකුවහොත් කෝණික ගම්‍යතාව ඒවා අනුසාරයෙන් දැක්වෙන්නේ පහත සඳහන් කවරකින්ද ?
1. $F A^{-1} V$ 2. $F A^{-2} V$ 3. $F V^3 A^{-2}$ 4. $F^2 V^{-1} A^{-2}$ 5. $F V^2 A^{-3}$

42. පීඩනය (p) , ප්‍රවේගය (v) හා කාලය (T) මූලික රාශි ලෙස සලකන්නේ නම්, බලය දැක්විය හැක්කේ,
1. $p v^2 T^2$ 2. $p^{-1} v^2 T^{-2}$ 3. $p v T^2$ 4. $p^{-1} v T^2$ 5. $p v^{-2} T^2$

43. A වර්ගඵලයෙන් යුත් තැටියක් ද්‍රව පෘෂ්ඨයකින් වෙන් කිරීමට අවශ්‍ය බලය සඳහා, $F = 2A\ (g\ d\ \sigma)^X$ සූත්‍රය යෙදිය හැකිය. d ද්‍රවයේ ඝනත්වයද, σ ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතති සංගුණකයද g ගුරුත්වජ ත්වරණයද වේ. X හි අගය,
1. 2 2. 2/3 3. 1 4. 1/2 5. 0

44. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් සරල අනුවර්තිය චලිතයක යෙදෙන විට සංඛ්‍යාතය f ද විස්ථාරය a ද විස්ථාපනය x ද චාලක ශක්තිය E ද වේ. $E = 2\pi^2 f^b m^c (a-x)^2$ නම් b හා c හි අගයයන් පිළිවෙලින්,
1. 1 , 2 2. 2 , 1 3. 1 , 3 4. 3 , 1 5. 2 , 3

45. P පීඩනයත් C ආලෝකයේ ප්‍රවේගයත් Q ඒකක වර්ගඵලයත් හරහා තත්පරයකදී ගලා ගිය ශක්තියත් නිරූපණය කරන විට $P^x\ Q^Y\ C^Z$ යන රාශියට මාන නොපවතී නම් x , y හා z හි අගයයන් පිළිවෙලින්,
1. 1 , 1 , –1 2. 1 , –1 , 1 3. –1 , 1 , 1 4. 1 , 1 , 1 5. –1 , –1 , –1

පිළිතුරු – මාන

02. i. $ML^{-1}T^{-2}$ ii. $ML^{-1}T^{-1}$ ii. MT^{-2}

03. සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදි වේ. 04. 2 05. 1

06. 5 07. 4 08. 3 09. 2

10. 1 11. 2 12. 3 13. 4

14. 5 15. 3 16. 2 17. 5

18. 2 19. 2 20. 5 21. 1

22. 2 23. 4 24. 3 25. 5

26. 4 27. 1 28. 4 29. 3

30. 4 31. $T = k\sqrt{(l/g)}$ 32. $V = k\sqrt{T/m}$ 33. $V = k\sqrt{\frac{E}{\rho}}$

34. $F = kv^2 dA$ 35. $a = ½ , b = 3/2 , c = -½$ 36. $F = k\eta vr$

37. $f = k\sqrt{s/r^3 d}$

38. $Q = k (r^4 p/\eta)$, Q - පරිමා සීඝ්‍රතාව r - අරය η - දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය P - පීඩන අනුක්‍රමණය

39. 5 40. 1 41. 3 42. 1

43. 4 44. 2 45. 2

සටහන්

සටහන්