අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) – 2023

ලකුණු පටිපාටිය

භෞතික විද්‍යාව I

Question No	Answer	Question No	Answer	Question No	Answer	Question No	Answer	Question No	Answer
01.	1	11.	4	21.	2	31.	3	41.	5
02.	2	12.	4	22.	3	32.	1	42.	3
03.	3	13.	3	23.	5	33.	4	43.	5
04.	3	14.	5	24.	5	34.	5	44.	1
05.	5	15.	4	25.	3	35.	1	45.	5
06.	2	16.	3	26.	1	36.	4	46.	3
07.	4	17.	2	27.	2	37.	2	47.	1
08.	5	18.	3	28.	5	38.	5	48.	3
09.	1	19.	1	29.	4	39.	4	49.	4
10.	1	20.	3	30.	4	40.	3	50.	3

A – කොටස – ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න

01. (a) (i) $T = 2\pi\sqrt{\left(\frac{H-h}{g}\right)}$ **ලකුණු 01**

$T^2 = -\frac{4\pi^2}{g}h + \frac{4\pi^2 H}{g}$ **ලකුණු 01**

(ii) (අ). ස්වායත්ත විචල්‍යය : h

(ආ). පරායත්ත විචල්‍යය : T හෝ T^2 (පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්) **ලකුණු 01**

(b). (i). * දෝලන පථයේ පහළ ම ස්ථානයේ (සමතුලිත පිහිටීමේ) දී අවලම්බ බට්ටාට ආසන්න වනසේ නිවේශන කුරක් තැබීම. **ලකුණු 01**

* සමතුලිත පිහිටීමේ දී අවලම්බ බට්ටාගේ වේගය උපරිම නිසා දෝලනය සම්පූර්ණ වන අවස්ථාව තීරණය කිරීමේ දී සිදුවන **කාල පමාව** අවම වන නිසා.

හෝ

සමතුලිත පිහිටීමේ දී අවලම්බ බට්ටාගේ වේගය උපරිම නිසා කාලය මැනීමේ දී සිදුවන දෝෂය අවම වන නිසා. **ලකුණු 01**

(ii). (අ) 130 s හෝ 2 min 10 s **ලකුණු 01**

(ආ) දෝලන ගණන n නම්,

$$\frac{1\ \text{s}}{n\ 2\ \text{s}} \times 100 = 1\%$$

$$n = 50$$

(ගණනයත් සමඟ පිළිතුරට) **ලකුණු 01**

(c). (i). දෝලනය වන අවලම්බ බට්ටා තෝරා ගත් දිශාවකට නිවේශන කුර පසු කර යන විට 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, …….. ලෙස දෝලන ගැන ගනිමින් 0 දී විරාම සටිකාව ක්‍රියාත්මක කිරීම. **ලකුණු 01**

(ii). බලාපොරොත්තු වන සිද්ධියක් බවට පත් කර ගැනීමෙන් **ප්‍රතික්‍රියා කාලය අවම කර ගැනීම.** **ලකුණු 01**

(d). (i). $-4.02\ s^2\ m^{-1} = -\frac{4\pi^2}{g}$ ලකුණු 01

$g = 9.82\ m\ s^{-2}$ ලකුණු 01

(ii). $-4.02\ s^2\ m^{-1} = -\frac{4\pi^2}{g}$ …………… (1)

$14.07\ s^2 = \frac{4\pi^2}{g} H$ …………… (2) ලකුණු 01

(2) / (1)

$H = 14.07 / 4.02$ ලකුණු 01

$= 3.5\ m$ ලකුණු 01

(e). (i). B ශිෂ්‍යයා ලකුණු 01

(ii). A – ගෝලය පසු වන ස්ථානය නිවැරදිව නිශ්චය කර ගැනීම අපහසු නිසා.

B – සිහින් නූලෙන් නිවේශන කුරේ තුඩ පසු වන ස්ථානය නිවැරදිව නිශ්චය කර ගත හැකි නිසා.

C – B හි දී ට වඩා C හි දී නූලේ වේගය අඩු නිසා කාල පමා දෝෂය වැඩි වන හෙයින්.

(එක් කරුණකට ලකුණු 01 බැගින්) ලකුණු 03

(f). (i). පිහිරීම අනුව අවලම්බයේ දිග වෙනස් වන නිසා දෝලන කාලාවර්තය නියත නොවීම. ලකුණු 01

(ii). කිරල ඇබයක් දෙකට පලා එම පලු දෙක අතරින් අවලම්බයේ නූල යවා ආධාරකයට සවි කිරීම. ලකුණු 01

02. (a) A: බ්‍රෝමන් පීඩන ආමානය

B: වට අඩි ප්ලාස්කුව

C: බීකරය

D: උෂ්ණත්වමානය

E: මන්තය **(නිවැරදි පිළිතුරු තුනකට ලකුණු 01 කි.)** ලකුණු 03

(b) නියත වායු ස්කන්ධයක පරිමාව නියත විට, එහි පීඩනය නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. ලකුණු 03

(c) (i) පීඩන ආමානය හා ප්ලාස්කුව සම්බන්ධ කර ඇති නළයේ දිග වැඩිවීම හා ලකුණු 01

සිදුරේ විෂ්කම්භය වැඩිවීම. ලකුණු 01

(ii) නළ කොටසේ ඇති වාතය, ප්ලාස්කුව තුළ ඇති වාතයේ උෂ්ණත්වයට පත් නොවන නිසා. ලකුණු 01

(d) (i) ප්ලාස්කුවේ බිත්ති තුනී වීම. ලකුණු 01

ප්ලාස්කුවේ පිටත සහ ඇතුළත උෂ්ණත්ව අන්තරය අවම කර ගැනීමට. ලකුණු 01

(ii) * මැන ගන්නා උෂ්ණත්වයේ විනාඩි කිහිපයක් උෂ්ණත්වය නියතව පවත්වා ගැනීම. ලකුණු 01

* ප්ලාස්කුවේ උෂ්ණත්වය වැඩි කර ගෙන යන විට දී සහ නැවත උෂ්ණත්වය අඩු කර ගෙන යන විට දී වශයෙන් එක් එක් උෂ්ණත්වය සඳහා අවස්ථා දෙකක දී පීඩන මැන එම පීඩනවල මධ්‍යන්‍ය අගය ලබා ගැනීම. ලකුණු 01

(e) (i) මුල් කොටසේ දී ප්ලාස්කුව තුළ ජලය තිබී, වාතය ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වී තිබීම. ලකුණු 02

(ii) පීඩනමානයේ කුඩා ම මිනුම ඉතා කුඩාවීම, හෝ මැන ගන්නා උපරිම උෂ්ණත්වය පීඩනමානයේ උපරිම අගයට ආසන්න අගයක් වීම. ලකුණු 01

(f) (i) ටින් එකේ පතුල ඇතුළතට වක්‍ර වී ඇති නිසා ලකුණු 01

ප්‍රසාරණයේ දී පතුල තව දුරටත් ඇතුළට වක්‍ර වන නිසා. ලකුණු 01

(ii) ටින් එකේ බිත්තිය තුනී හා ලෝහයෙන් සාදා ඇති නිසා, ලකුණු 01

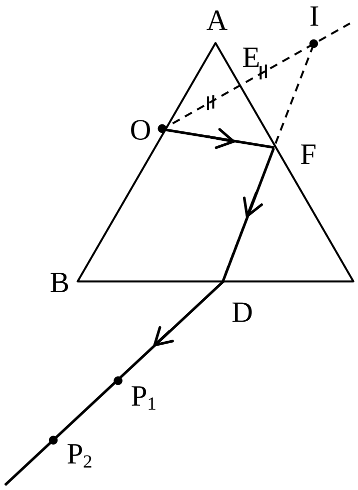
පිටත සහ ඇතුළත උෂ්ණත්ව අන්තරය ඉතා අඩු වීම. ලකුණු 01

03. (a) (i) * BC පෘෂ්ඨය පැත්තෙන් ප්‍රිස්මය තුළින් AC පෘෂ්ඨය දෙස බැලූ විට දක්නට ලැබෙන O හි ප්‍රතිබිම්බය පෙනී නොපෙනී යන සීමාවේ දී එම ප්‍රතිබිම්බය සමග එක එල්ලේ පිහිටන පරිදි අල්පෙනෙති දෙකක් (P_1 හා P_2) සිටුවන්න.

* P_1 හා P_2 අල්පෙනෙතිවල පිහිටුම් හා ප්‍රිස්මයේ සීමා ඇඳ ලකුණු කර ගන්න.
* P_1 හා P_2 පිහිටීම් යා කරන රේඛාව BC රේඛාව (D හි දී) හමුවන තෙක් දික් කරන්න.
* O හි සිට AC ට ඇඳි අභිලම්බ රේඛාව මත OE = EI වනසේ I ලකුණු කරන්න.
* I හා D යා කරන රේඛාව අඳින්න.
* ID හා AC ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය (F) හා O යා කරන රේඛාව අඳින්න.

(නිවැරදි පියවර හතරකට ලකුණු 01 යි, පහකට හෝ හයකට 02 යි.) **ලකුණු 02**

(ii)



(OE = EI බව ලකුණු කර තිබීම.) **ලකුණු 01**

(කිරණ සටහනට) **ලකුණු 01**

(ii) ${}_a n_g = 1 / \sin 42^o = 1 / 0.6691$ **ලකුණු 01**

${}_a n_g = 1.49$ **ලකුණු 01**

(b). (i) O හි සිට වාතය හරහා නොගොස් වීදුරු තුළින් පමණක් ගමන් ගන්නා කිරණ ලබා ගැනීමට. **ලකුණු 01**

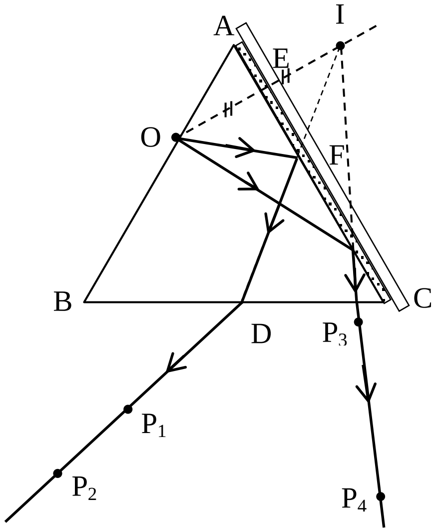
(ii) * P_1 හා P_2 අල්පෙනෙති අතර පරතරය අඩු වීම. **ලකුණු 01**

* P_2 අල්පෙනෙත්ත BC පෘෂ්ඨයට ඈතින් තිබීම. **ලකුණු 01**

(iii) * සත්‍ය වශයෙන් ලැබිය යුතු නිර්ගත කිරණයත් නිර්මාණයෙන් ලැබෙන කිරණයත් අතර ඇතිවන අපගමනය වැඩි වීම. **ලකුණු 01**

* නිර්ගත කිරණය BC පෘෂ්ඨය හමුවන D ලක්ෂ්‍යයත් නිර්මාණයෙන් ලැබෙන ලක්ෂ්‍යයත් අතර ඇති වන අපගමනය වැඩි වීම. **ලකුණු 01**

(c). (i)



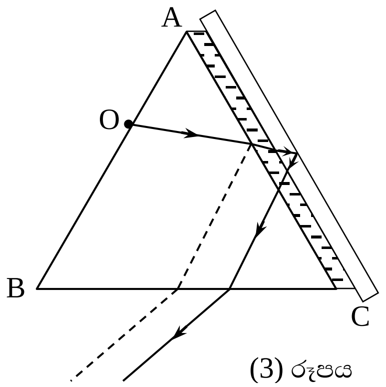
(පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තන කිරණ දෙකම I හි දී ඡේදනය වීමට) **ලකුණු 01**

(කිරණ සටහන්වලට) **ලකුණු 01**

(ii) $_a n_w = \sin 63^o / \sin 42^o$ **ලකුණු 01**

$= 0.8910 / 0.6691$

$= 1.33$ **ලකුණු 01**



(3) රූපය

(d). (i) වීදුරුවලට අදාල අවධි කෝණයෙන් (42°) AC පෘෂ්ඨයට පතිත වූ කිරණ ජලය හරහා වීදුරු කඳව තුළට වර්තනයෙන් පසු වීදුරු – වාත අතුරු පෘෂ්ඨයේ දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයෙන් පසු නැවත ප්‍රිස්මයට ඇතුළු වී BC පෘෂ්ඨයෙන් නිර්ගත වූ කිරණ දෙස බලා අල්පෙනෙති සිටුවා ඇති නිසා. **(පැහැදිලි කිරීමට)** **ලකුණු 01**

(කිරණ සටහනට) **ලකුණු 01**

(ii) O අල්පෙනෙත්ත B ශීර්ෂයට ආසන්න වනසේ සිටුවා ඇති නිසා, **ලකුණු 01**

අවධි කෝණයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට අදාළ කිරණය AC මතට නොව BC මතට පතිත වන හෙයින්. **ලකුණු 01**

(iii) දෝෂයක් සිදු වේ. එවිට OE දිග ඉතා කුඩා නිසා EI දිග මැන I ලකුණු කිරීමේ දී සිදුවන දෝෂය වැඩි වන නිසා. **ලකුණු 01**

04. (a). K_1, K_2 **:** ජේනු යතුර

R **:** ධාරානියාමකය

R_B **:** ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය

G **:** මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරය (නිවැරදි පියවර තුනකට ලකුණු 01 යි.) **ලකුණු 02**

(b). දගරය රත් කළ උෂ්ණත්වය – θ

සංතුලන දිග – l (පියවර දෙකටම) **ලකුණු 01**

(c). (i). 0 ^{o}C දී දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය – R_o

$\theta\,^o$C උෂ්ණත්වයේ දී දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය – R_θ

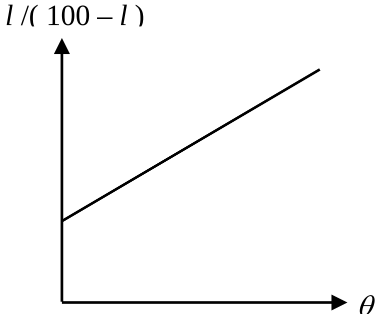
ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියෙන් තෝරා ගත් නියත ප්‍රතිරෝධයේ අගය – R_B (පියවර තුනටම) **ලකුණු 01**

$R_\theta = R_B\ l/(100 - l)$

$R_\theta = R_o(1 + \alpha\,\theta)$ (සමීකරණ දෙකටම) **ලකුණු 01**

(ii). $l/(100 - l) = (R_o\,\alpha/R_B)\,\theta + R_o/R_B$ **ලකුණු 01**

(d). (i).



(අක්ෂ නම් කර තිබීමට) **ලකුණු 01**

(නිවැරදි සරල රේඛාවට) **ලකුණු 01**

(ii). ප්‍රස්තාරයෙන් අනුක්‍රමණය (m) හා අන්තඃ ඛණ්ඩය (c) ගණනය කළ හැකි ය. එවිට,

$m = R_o\,\alpha / R_B$

$c = R_o / R_B$ (සමීකරණ දෙකටම) **ලකුණු 01**

ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය, $\alpha = m / c$ **ලකුණු 01**

(e). (i). පොල්තෙල් **ලකුණු** 01

(ii). පොල්තෙල්වල තාපාංකය ජලයට වඩා ඉතා ඉහළ නිසා, **ලකුණු** 01

අනුයාත උෂ්ණත්ව දෙකක් අතර වෙනස වැඩි කර ගත හැකි ය. **ලකුණු** 01

එවිට අනුයාත l අගයන් දෙකක් අතර වෙනස ද වැඩි වේ. **ලකුණු** 01

එවිට මිනුම්වල දෝෂ අඩුවේ.

(f). (i). අනුයාත උෂ්ණත්ව දෙකක් අතර වෙනස සහ අනුයාත l අගයන් දෙකක් අතර වෙනස අඩු ය. එනිසා මිනුම්වල දෝෂ වැඩි විය හැකි ය. **ලකුණු** 01

(ii). අනුයාත උෂ්ණත්ව දෙකක් අතර වෙනස වැඩි වනසේ θ ට අගයන් තෝරා ගැනීම. **ලකුණු** 01

ප්‍රතිරෝධය වැඩි දඟරයක් තෝරා ගැනීම. **ලකුණු** 01

(g). (i). $R_\theta \approx R_B$ වන පරිදි මෙන් ම, **ලකුණු** 01

තෝරා ගන්නා ලද අවම උෂ්ණත්වයේ දී $R_\theta < R_B$ වන පරිදි එම ප්‍රතිරෝධ තෝරා ගැනීම. **ලකුණු** 01

(ii). එවිට 35 cm < l < 65 cm පරාසය තුළ පිහිටන සේ සංතුලන දිගට අගයන් ලබා ගත හැකි වේ. **ලකුණු** 01

B – කොටස – රචනා ප්‍රශ්න

05. (a) (i) $P = Fv$

$[RHS] = [P] = ML^2T^{-3}$ ………………………………………………. (ලකුණු 01)

$[LHS] = [Fv] = MLT^{-2}.\, LT^{-1} = ML^2T^{-3}$ ………………………………… (ලකුණු 01)

$[RHS] = [LHS]$

එමනිසා දෙන ලද සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදි වේ. ……………….. (ලකුණු 01)

(ii) $P = Fv$

$\tau = Fr$ සහ $v = r\omega$ ………………………………………………………………… (ලකුණු 01)

එවිට, $P = \frac{\tau}{r}.r\omega$ ……………………………………………………………… (ලකුණු 01)

$P = \tau\omega$ ……………………………………………………………….. (ලකුණු 01)

(b) (i) ජව ප්‍රදානය = $\left(\frac{m}{t}\right)gh \times \frac{90}{100}$ ………………………………………………. (ලකුණු 01)

$= 15 \times 10 \times 12 \times \frac{90}{100}$ ……………………………………………….. (ලකුණු 01)

$= 1620$ W ……………………………………………………………….. (ලකුණු 02)

(ii) නලය තුළින් ජලය ගලායන ප්‍රවේගය v නම්,

ජල ස්කන්ධය ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය = $\frac{m}{t} = \rho A v$

නලයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය = $A = \frac{\pi d^2}{4}$

$= \frac{3 \times (4 \times 10^{-2})^2}{4}$ ……………………………………………….. (ලකුණු 01)

$= 1.2 \times 10^{-3}$ m^2 …………………………………………………… (ලකුණු 01)

$15 = 1000 \times 1.2 \times 10^{-3} \times v$ ……………………………………….. (ලකුණු 02)

$v = 12.5$ m s^{-1} …………………………………………………………… (ලකුණු 01)

(iii) ගම්‍යතාවය වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවය $= \frac{m}{t}(v_2 - v_1)$

$= 15\times(12.5 - 2.5)$ ………………………………………… (ලකුණු 01)

$= 150$ N ………………………………………… (ලකුණු 01)

(iv) ව්‍යාවර්තය $= \tau = Fr$

$\tau = 150\times1.0$ ………………………………………… (ලකුණු 01)

$\tau = 150$ N m ………………………………………… (ලකුණු 01)

(v) ජව ප්‍රතිදානය $= P_{out} = \tau.\omega$

$P_{out} = 150\times9.0$ ………………………………………… (ලකුණු 01)

$= 1350$ W ………………………………………… (ලකුණු 01)

(vi) තල බමරයේ කාර්යක්ෂමතාවය $= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$ ………………………………… (ලකුණු 01)

$= \frac{1350}{1620} \times 100\%$ ………………………………………… (ලකුණු 01)

$= 83.33\%$ ………………………………………….. (ලකුණු 01)

(c) (i) $\omega_1 r_1 = \omega_2 r_2$ ………………………………………… (ලකුණු 01)

$9.0\times0.8 = \omega_2\times0.02$ ……………………………………….. (ලකුණු 01)

$\omega_2 = 360$ rad s^{-1} ………………………………………… (ලකුණු 01)

(ii) $\tau = (T_B - T_A)\times r$ ………………………………………… (ලකුණු 01)

$150 = (T_B - 50)\times0.8$ ………………………………………… (ලකුණු 01)

$T_B = 237.5$ N ………………………………………… (ලකුණු 01)

06.

(a) (i) මිනිස් කන සංවේදී සංඛ්‍යාත පරාසය 20 Hz ~ 20 000 Hz දක්වා (ලකුණු 01)

(ii) මිනිස් කන සඳහා ශ්‍රව්‍යතා දේහලියේ අගය 10^{-12} W m^{-2} (ලකුණු 01)

(iii) ධ්වනිය මගින් හානි සිදුවිය හැකි අවස්ථා (නිවැරදි ඕනෑම පිළිතුරක්) (ලකුණු 01)

- අධික තීව්‍රතාවක් සහිත ශබ්ද (ස්වනික ගිගුරුම / පිපුරුමක් වැනි) නිසා ගොඩනැගිලි , මිනිස් හෝ සත්ත්ව කන් වලට හානි සිදුවීම

(iv) හඬේ සැර වැඩි ශබ්දයක පීඩන තරංගය වැඩි පීඩන විස්තාරයකින් යුක්තය (ලකුණු 01)

(b) (i) $I_A = \frac{P}{4\pi \times 640^2}$ (ලකුණු 01)

(ii) $I_B = \frac{P}{4\pi \times 160^2}$

$\frac{I_B}{I_A} = \frac{640^2}{160^2} \quad \rightarrow \quad \frac{I_B}{0.01} = 16$

$I_B = 0.16$ W m^{-2} (ලකුණු 03)

(iii) $\beta_A = 10 \log_{10} \frac{I_A}{I_0}$

$= 10 \log_{10} \frac{0.01}{1\times10^{-12}} = 10 \log_{10} 1\times10^{10} = 100\ dB$ (ලකුණු 03)

$\beta_B = 10 \log_{10} \frac{I_B}{I_0}$

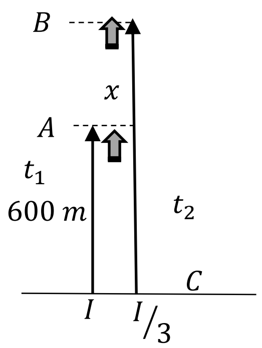
$= 10 \log_{10} \frac{0.16}{1\times10^{-12}} = 10 \log_{10} 1.6\times10^{11} = 10\,(11 + 0.2) = 112\ dB$ (ලකුණු 03)

(c) D ලක්ෂ්‍යයේ දී තීව්‍රතා මට්ටම $\beta = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$

C ලක්ෂ්‍යයේ දී තීව්‍රතා මට්ටම $3\beta = 10 \log_{10} \frac{3I}{I_0}$

$3\beta - \beta = 10 \log_{10} \frac{3I}{I}$ $\quad \beta = \frac{10\times 0.477}{2} = 2.39\, dB$ (ලකුණු 04)

(d) (i) $I = \frac{P}{4\pi r^2}$ $\quad \therefore \; I \propto \frac{1}{r^2}$



$\frac{I}{I/3} = \frac{(600+x)^2}{600^2}$ $\Longrightarrow$ $\sqrt{3} = \frac{(600+x)}{600}$

$600 + x = 600 \times \sqrt{3}$

$x = 600\,(1.732 - 1) = 439$ m **(ලකුණු 03)**

(ii) රොකට්ටුවෙ හි CA චලිතය ට $\uparrow s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$600 = \frac{1}{2} \times 60 \times {t_1}^2$

${t_1}^2 = \frac{600}{30} = 20$ $\Longrightarrow$ $t_1 = 4.47\, s$ **(ලකුණු 02)**

තීව්‍රතා මිනුම් දෙක අතර කාල වෙනස
$\Delta t = (t_2 - t_1) + (t_{BC} - t_{AC})$

රොකට්ටුවෙ හි CB චලිතය ට $\uparrow s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$600 + x = \frac{1}{2} \times 60 \times {t_2}^2$

${t_2}^2 = \frac{600+x}{30}$ (ලකුණු 01)

$\frac{{t_2}^2}{{t_1}^2} = \frac{600+x}{600} = \sqrt{3} = 1.732$

$\frac{t_2}{t_1} = \sqrt{1.732} = 1.32$

$\frac{t_2}{t_1} - 1 = 1.32 - 1$ $\Longrightarrow$ $t_2 - t_1 = 0.32\ t_1 = 0.32 \times 4.47 = 1.43\ s$ (ලකුණු 02)

ධ්වනි තරංග සඳහා $s = ut$ $\Longrightarrow$ $(t_{BC} - t_{AC}) = t_{BA}$

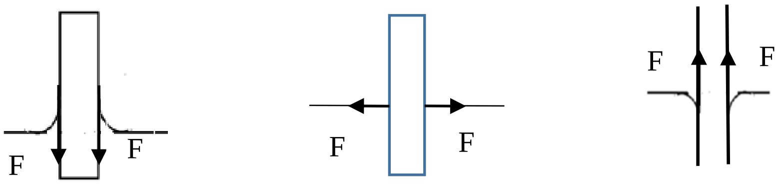
$439 = 340 \times t_{BA}$ $\quad t_{BA} = 1.3\, s$ (ලකුණු 02)

තීව්‍රතා මිනුම් දෙක අතර කාල වෙනස

$\Delta t = (t_2 - t_1) + (t_{BC} - t_{AC}) = 1.43 + 1.3 = 2.73\, s$ (ලකුණු 02)

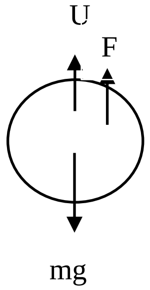
07.

(a) $\theta = 0$ $\qquad\qquad$ $\theta = 90^0$ $\qquad\qquad$ $\theta = 180^0$



ලකුණු 03

(b) (i)



$U + F = Mg$ ලකුණු 01

$\frac{1}{2}(\frac{4}{3}\pi R^3 \rho g) + 2\pi R\gamma = \frac{4}{3}\pi R^3 \sigma g$ ලකුණු 01

$R^2 = \frac{3\gamma}{g(2\sigma - \rho)}$ ලකුණු 01

$D = \sqrt{\frac{12\gamma}{g(2\sigma - \rho)}}$

(ii) R $= \sqrt{\frac{3\gamma}{g(2\sigma-\rho)}} = \sqrt{\frac{3\times9\times10^{-2}}{10(2\times3000-2000)}}$ ලකුණු 01

$= \mathbf{2.6 \times 10^{-2} m}$ ලකුණු 01

(iii) $\frac{4}{3}\pi R^3 = 64 \times \frac{4}{3}\pi R r^3$ ලකුණු 01

$r = \frac{R}{2}$ ලකුණු 01

$E = mc\theta$

$(4\pi \times 64 r^3 - 4\pi R^2)\gamma = \frac{4}{3}\pi R^3 \sigma c \Delta\theta$ ලකුණු 01

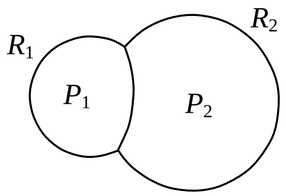
$\left(4\pi \times 64 \frac{R^2}{16} - 4\pi R^2\right)\gamma = \frac{4}{3}\pi R^3 \sigma c \Delta\theta$ ලකුණු 01

$\boldsymbol{\Delta\theta = \frac{9\gamma}{\sigma R c}}$

(iv) $P_0 - P = \frac{2\gamma}{R}$ ලකුණු 01

(v) නොහැක සබන් බුබුලක ද්‍රව පෘෂ්ඨ 02ක් ඔස්සේ පෘෂ්ඨික ආතති බල ක්‍රියා කරන නිසා ලකුණු 01

C. (i) $P_1 - P_2 = \frac{4\gamma}{R}$ ලකුණු 01



(ii) $P_1 - P_0 = \frac{4\gamma}{R_1}$ ………….. (a)

$P_2 - P_0 = \frac{4\gamma}{R_2}$ ………….. (b)

ලකුණු 01

$P_1 - P_2 = \frac{4\gamma}{R_3}$ 1

(a) - (b) න් $P_1 - P_2 = 4\gamma\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)$

$4\gamma\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) = \frac{4\gamma}{R_3}$ ලකුණු 01

$R_3 =$ 6 cm ලකුණු 01

(iii) $PV = nRT$ ලකුණු 01

$P = \frac{\rho RT}{M}$ ලකුණු 01

$P \propto \rho T$ ලකුණු 01

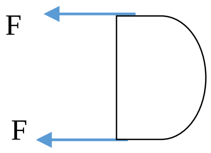
$$\left.\begin{matrix} P_1 \propto \rho_{1T_1} \\ P_2 \propto \rho_2 T_2 \end{matrix}\right\} \text{--} \quad P_1 = \frac{\rho_1 T_1}{\rho_2 T_2} P_2$$ ලකුණු 01

$P_1 - P_2 = \frac{4\gamma}{R}$ ආදේශයෙන් $\frac{\rho_{1T_1}}{\rho_2 T_2} = 1 + \frac{4\gamma}{RP_2}$ ලකුණු 01

(iv) $\frac{\rho_{1T_1}}{\rho_2 T_2} = 1 + \frac{4\gamma}{RP_2}$ $\frac{1.3T}{1.2\times300} = 1 + \frac{4\times2.5\times10^{-2}}{15\times10^{-3}\times10^{5}}$ ලකුණු 01

$T = 276.94K$ ලකුණු 01

(v)

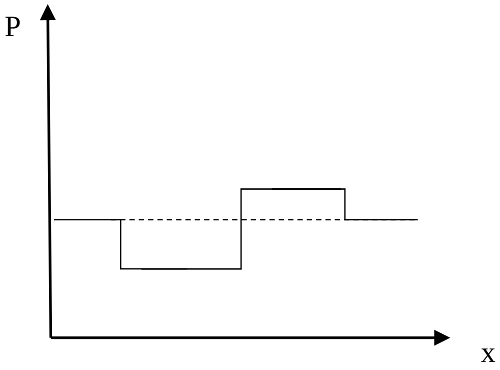


$2(2R\gamma) = 2F$

$F = 2 \times 15 \times 10^{-3} \times 2.5 \times 10^{-2}$ ලකුණු 01

$F = 7.5 \times 10^{-2} m$ ලකුණු 01

(vi)



ලකුණු 02

මුළු ලකුණු **30**

08.

(a) (+) ධන (ලකුණු 02)

(b) (i) වමේ සිට දකුණට (ලකුණු 01)

(ii) ඉහළ සිට පහළට (ලකුණු 01)

(c) වායු අණු සමඟ ගැටී ශක්තිය හානි වීම වැළැක්වීමට (ලකුණු 02)

(d) D කුටීර දෙක අතර දී / විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුළ දී (ලකුණු 02)

(e) (i) චුම්භක බලය / විද්‍යුත් චුම්භක බලය (ලකුණු 01)

(ii) Bqv (ලකුණු 01)

(iii) $Bqv = \frac{mv^2}{r}$ (ලකුණු 01)

$v = \frac{Bqr}{m}$ (ලකුණු 01)

(iv) අර්ධ වෘත්තාකාර පථයේ දිග $= \pi r$ (ලකුණු 01)

පථයේ යාමට ගතවන කාලය $t = \frac{\pi r}{v}$ (ලකුණු 01)

$= \frac{\pi r}{\left(Bqr/m\right)} = \frac{\pi m}{Bq}$ (ලකුණු 01)

සම්පූර්ණ පථයක් යාමට ගතවන කාලය $= \frac{2\pi m}{Bq}$ (ලකුණු 01)

ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය $= \frac{Bq}{2\pi m}$ (ලකුණු 01)

(v) අංශුව සතු චාලක ශක්තිය KE $= \frac{1}{2}mv^2$ (ලකුණු 02)

$= \frac{1}{2}m\left(\frac{Bqr}{m}\right)^2$ (ලකුණු 01)

$= \frac{B^2q^2r^2}{2m}$ (ලකුණු 01)

(vi) $KE = \frac{B^2q^2r^2}{2m}$ (ලකුණු 01)

$KE = \frac{B^2}{2}\left(\frac{q}{m}\right)qr^2$ (ලකුණු 01)

$r = \sqrt{\frac{2(KE)}{B^2\left(\frac{q}{m}\right)q}}$ (ලකුණු 01)

$r = \sqrt{\frac{2\times15\times10^6\times1.6\times10^{-19}}{5^2\times4.8\times10^6\times1.6\times10^{-19}}}$ (ලකුණු 02)

= 0.5 m (ඒකකයට ලකුණු 01) (ලකුණු 02)

(f) චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය සුදුසු ලෙස නැවත නැවත වැඩි කිරීම මගින් (ලකුණු 02)

09. **(A) කොටස**

(*a*) පරිපථයට කර්චොෆ්ගේ දෙවන නියමය යෙදීමෙන්.

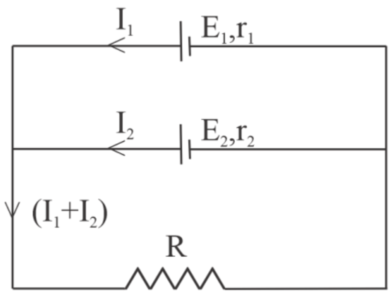
$\Sigma E = \Sigma IR$

$E = IR + Ir$

$E = V + Ir$

$V = E - Ir$ …………… (01)

(*b*)



$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$$

$E_1 = (I_1 + I_2)R + I_1r_1$ ….……………………… (i)

$E_2 = (I_1 + I_2)R + I_2r_2$ ....……………………. (ii)

$\frac{E_1}{r_1} = (I_1 + I_2)\frac{R}{r_1} + I_1$ ……………………… (iii) …………… (01)

$\frac{E_2}{r_2} = (I_1 + I_2)\frac{R}{r_2} + I_2$ ……………………… (iv) …………… (01)

සමකයට,

$E = (I_1 + I_2)R + (I_1 + I_2)r$ ……………………… (v)

$\frac{E}{r} = (I_1 + I_2)\frac{R}{r} + (I_1 + I_2)$ ……………………… (vi) …………… (01)

(iii) + (iv)

$\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2} = (I_1 + I_2)R\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right) + (I_1 + I_2)$ …….. (vii) …………… (01)

(vi) = (vii) වන නිසා,

$\frac{E}{r} = \frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}$ …………… (01)

(c) (i) 12/4 = 3 V …………… (01)

(ii) $V = IR$

$12 = I \times (4+20)$ …………… (01)

$I = 0.5$ A …………… (01)

$E \quad = V + IR$

$V \quad = 12 - 0.5 \times 4$ …………… (01)

$V \quad = 10$ V …………… (01)

(iii) (1) අවස්ථාවේ දී,

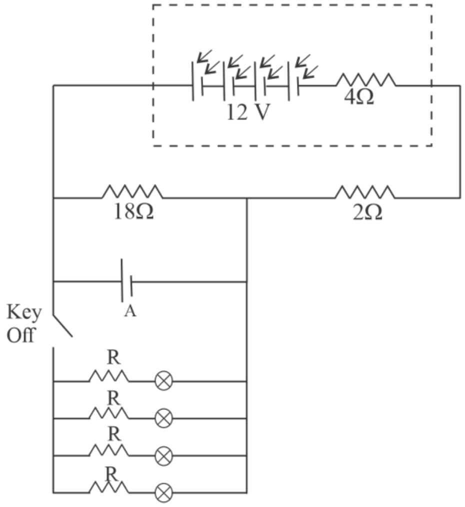
$12 \times \frac{18}{10} = 10 \cdot 8$ V …………… (01)

(2) අවස්ථාවේ දී

$10 \times \frac{18}{20} = 9$ V …………… (01)

(d.) (i) කෝෂ නැවත ආරෝපණය වන අවස්ථාවල දී ද බල්බ දැල්වෙමින් පවතී. …………… (01)

(ii)



හෝ වෙනත් සුදුසු පරිපථයක්

…………… (01)

(iii) $E \quad = V + Ir$

$10 = 5 + \frac{25\,r}{1000}$ …………… (01)

$r = 200\ \Omega$ …………… (01)

(iv) පුළුවනි. මෙහි දී පරිපථයේ බල්බ කොටස ඉවත් කළහොත් 18 V හරහා 10 V වෝල්ටීයතාවක් ලබාගත හැකි වීම නිසා ආරෝපකයට 1 A ධාරාවක් අවශ්‍ය වන නිසාත්,

$E - V + IR$ අනුව,

$10\text{ V} = 5 + 1 \times R$ …………… (01)

$\underline{\underline{R = 5\ \Omega}}$ …………… (01)

ආරෝපකය හරහා 5 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළහොත් අවශ්‍ය තත්ත්ව ලබා ගත හැකි ය. …………… (01)

(*e*) (i) $\frac{R_1}{R_2} = \frac{40}{10} = 4$ …………… (01)

(ii) $\frac{R_1}{R_2} = 4$

$\frac{R_1}{50} = 4$ …………… (01)

$R_1 = 200\Omega$ …………… (01)

(iii) 50 Ω ට $V = IR$ යෙදීමෙන්,

$10 = I \times 50$ …………… (01)

$I = 0.2$ A …………… (01)

(iv) සම්පූර්ණ පද්ධතිය නැවත ආරෝපණයට 40 V වෝල්ටීයතාවයක් අවශ්‍ය වන බැවින් 30 V ප්‍රමාණවත් නොවේ. ශිෂ්‍යයා පැවසූ දේ සත්‍ය නොවේ. …………… (01)

(v) $P = VI$

$= 50 \times 0.2$ …………… (01)

$= 10$ W

$E = P \times t$

$= 10 \times 6 \times 60 \times 60$ …………… (01)

$= 216$ kJ …………… (01)

(vi) නැත. එම විදුලි පංකාව ක්‍රියාත්මක වීමට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් අවශ්‍ය වේ. …………… (01)

09. (B)

(a) (i) 8.0 V …………… (01)

(ii) 0.8 V …………… (01)

(iii) $G = \frac{8 - 0.3}{1.5 - 0.8}$ …………… (01)

$= 11$ …………… (01)

$G = \frac{I_C R_L}{I_B R_B} = \beta \frac{R_L}{R_B}$ …………… (01)

$11 = \beta \times \frac{2.5}{12}$ …………… (01)

$\beta = 52.8$ …………… (01)

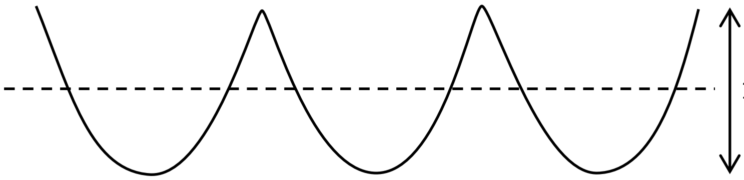
(b) (i) සංඥාවේ ස්ථාවර/නියත/සරල ධාරා සංරචකය පෙරීමට හෝ සංඥාවේ ස්ථාවර/නියත/සරල ධාරා සංරචකය ප්‍රදානය හා ප්‍රතිදානය වෙතට යාම වලක්වා ගැනීමට. …………… (02)

(ii) නැඹුරු කිරීමේ ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවය $= 8 \times \dfrac{16}{16 + 125}$ ………………………… (01)

$= 0.91$ V ……………………………… (01)

$\therefore\ V_P \leq 1.5 - 0.91 = 0.59$ V ……………………………... (01)

(iii)



……………….. (02)

(c) (i) වෝල්ටීයතා ලාභය $= \dfrac{-R_f}{R_i}$ ……………………………………………….. (01)

$\dfrac{15}{5} = \dfrac{R_f}{10\ \Omega}$ ………………………………………………. (01)

$R_f = 30$ kΩ ……………………………………………..... (01)

(ii) පරිපථයට ප්‍රදානය කරන සංඥාව රේඛීයව 3 ගුණයකින් සහ අපවර්තනයක් සහිතව වර්ධනය කරයි. එනම් ඍණ ප්‍රතිපෝෂණ අපවර්තන වර්ධකයකි. …………………………… (02)

(d) $\dfrac{R}{15\ \text{k}\Omega} = \dfrac{12 - 4.5}{4.5}$ ………………………………………………. (02)

$R = 25$ kΩ ………………………………………………. (01)

(e) (i) $V_P = 5.5$ V සහ ……………………………………………… (01)

$V_Q = 4.5$ V ……………………………………………… (01)

(ii) $V_{in} < V_Q = 4.5$ V නම්, Op amp 2 මගින් ඉහළ ප්‍රතිදානයක් ලබාදෙන අතර එවිට Y ලෙස දක්වා ඇති LED දැල්වේ. ………………………………………… (01)

$V_{in} > V_P = 5.5$ V නම්, Op amp 1 මගින් ඉහළ ප්‍රතිදානයක් ලබාදෙන අතර එවිට X ලෙස දක්වා ඇති LED දැල්වේ. …………………………………………. (01)

(iii) $\dfrac{15\ \text{k}\Omega}{R_1} = \dfrac{4.5}{1}$ …………………………………………….. (01)

$R_1 = 3.33$ kΩ …………………………………………….. (01)

$\dfrac{15\ \text{k}\Omega}{R_2} = \dfrac{4.5}{6.5}$ ……………………………………………. (01)

$R_2 = 21.67$ kΩ ……………………………………………. (01)

10. (A)

(a) ද්‍රවයක සත්‍ය ප්‍රසාරණය පැහැදිලි කිරීම (ලකුණු 02)

දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණය පැහැදිලි කිරීම (ලකුණු 02)

(b) (i) රසදිය-වීදුරු උෂ්ණත්වමානයක සංවේදීතාවය යනු එහි ඒකක උෂ්ණත්ව වෙනසක් සඳහා රසදිය කඳේ දිග වෙනස් වන ප්‍රමාණය යි. (ලකුණු 01)

(ii) රසදිය-වීදුරු උෂ්ණත්වමානයක බල්බය තුළ රසදිය පරිමාව නියතව පවතින විට එහි සංවේදීතාව වැඩි කර ගැනීමට නළයේ කේෂික සිදුරේ හරස්කඩ වර්ගඵලය අඩු කළ යුතු ය. (ලකුණු 01)

(c) i. බල්බයට

$v_\theta = v_0(1+\alpha\theta)$ (ලකුණු 01)

$v_\theta = 0.2(1+3\times 3\times 10^{-6}\times 150)$ (ලකුණු 01)

$v_\theta = 0.20027\ cm^3$ (ලකුණු 01)

(ii) රසදියට

$v_\theta = v_0(1+\alpha\theta)$ (ලකුණු 01)

$v_\theta = 0.2(1+3\times 10^{-4}\times 150)$ (ලකුණු 01)

$v_\theta = 0.206\ cm^3$ (ලකුණු 01)

අවශ්‍ය අවම දිග

$= \frac{0.206 - 0.20027}{2.292\times 10^{-4}}$ (ලකුණු 01)

$= 25\ cm$ (ලකුණු 01)

(iii) සංවේදීතාව $= \frac{250\ mm}{150\ ^oC}$ (ලකුණු 01)

$= 1.67\ mm\ ^\circ C^{-1}$ (ලකුණු 01)

(d) (i) $V_{metal}\gamma_{metal}\theta = V_{bulb}\gamma_{glass}\theta$ (ලකුණු 01)

$0.2\times 3\times 10^{-6} = V_{metal} 1.2\times 10^{-4}$ (ලකුණු 01)

$V_{metal} = 0.005\ cm^3$ (ලකුණු 01)

(ii) ලෝහය රසදිය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකිරීම. (ලකුණු 01)
මනිනු ලබන උෂ්ණත්ව පරාසය තුළ ලෝහයේ ඝනත්වය රසදියේ ඝනත්වයට වඩා වැඩිවීම. (ලකුණු 01)

(iii) කේෂික නළයේ අවම දිග $= \frac{(0.200 - 0.005)\times 2\times 10^{-4}\times 150}{2.2920\times 10^{-4}}$ (ලකුණු 01)

$= 25.524\ cm$ (ලකුණු 01)

(iv). නව උෂ්ණත්වමානයේ සංවේදීතාව $= \frac{255.24}{150}$ (ලකුණු 01)

$= 1.7016\ mm\ ^\circ C^{-1}$ (ලකුණු 01)

(v). ගෝලාකාර බල්බයේ අරය r නම්, (ලකුණු 01)

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = (0.200 - 0.005)\times 2\times 10^{-4}\times 150$$ (ලකුණු 01)

$$\frac{4}{3}\times 3\times r^3 = 0.00585$$ (ලකුණු 01)

$$r = \sqrt[3]{1462.5\times 10^{-6}}$$ (ලකුණු 01)

r = 1.135 mm (ලකුණු 01)

10. (B)

(a) (i) පොසිට්‍රෝනයක ආරෝපණය ධන වන අතර ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය සෘණ වේ. …………(ලකුණු 2)

(ii) පොසිට්‍රෝනයේ ආරෝපණයේ ප්‍රමාණය ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණයේ ප්‍රමාණය හා සමාන වේ. (ලකුණු 2)

(b) රෝගියා විකිරණයට නිරාවරණය වන කාලය කෙටි වේ. ………..(ලකුණු 2)

(c) (i) උච්ඡේදනය (Annihilation) ………..(ලකුණු 2)

(ii) මොළයේ අසාමාන්‍ය වැඩීමක් පවතින ස්ථාන (brain tumours) සාමාන්‍ය ශරීර පටක වලට වඩා වැඩි ග්ලූකෝස් ප්‍රමාණයක් භාවිත කරයි. එම ස්ථාන PET ඡායාරූපයේ දීප්තිමත් ප්‍රදේශ ලෙස පෙන්වයි. ………..(ලකුණු 2)

(d) (i) $E = m_e c^2$ ……………(ලකුණු 2)

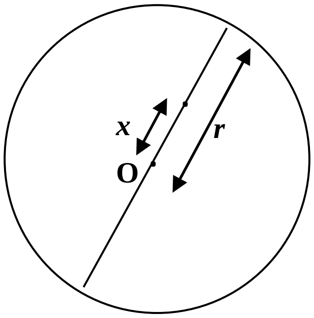
$E = 2\times(9.11\times 10^{-31})\times(3.0\times 10^8)^2$ J ………….(ලකුණු 2)

(ii) $E_i/2$ ………..(ලකුණු 2)

.(e) (i) ගම්‍යතාව සංස්ථිතිකව තබා ගැනීම සඳහා. ………..(ලකුණු 2)

(ii) $E = hf$ ………..(ලකුණු 2)

(f)



ප්‍රෝටෝනය 500 ps කාලයක් තුළ ගමන් කරන දුර,

$500\times 10^{-12}\times 3\times 10^8\ \text{m} = 0.15\ \text{m}$ …………(ලකුණු 2)

අනාවරක මුදුවේ විෂ්කම්භය r නම් සහ විමෝචක ප්‍රභවය මුදුවේ O කේන්ද්‍රයේ සිට x දුරින් පිහිටයි නම්,

$r + x - (r - x) = 0.15$ ………….(ලකුණු 2)

$2x = 0.15$

$x = 0.15/2$

$x = 0.075$ m ………….(ලකුණු 1)

එම නිසා විමෝචක ප්‍රභවය මුදුවේ කේන්ද්‍රයේ සිට 0.075 m. …………(ලකුණු 1)

(g) (i) සෛල අයනීකරණයට භාජනය වීමෙන් …………(ලකුණු 2)

(ii) 3.1 x 2 = 6.2 mSv …………(ලකුණු 2)