උසස් පෙළ භෞතික විද්‍යාව - නව විෂය නිර්දේශය

ආලෝකය (ප්‍රකාශ විද්‍යාව)

නිමල් හෙට්ටිආරච්චි

විද්‍යුත් චුම්බක තරංග

- විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල ගුණ
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල වේගය
- විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල භාවිත
- ලේසර් කදම්බ
    - ගුණ
    - භාවිත

ආලෝක වර්තනය

- ජ්‍යාමිතික ප්‍රකාශ විද්‍යාව
    - වර්තනය
        - වර්තන නියම
        - වර්තන අංකය
        - වර්තන අංක අතර සම්බන්ධතාව
        - සත්‍ය ගැඹුර හා දෘශ්‍ය ගැඹුර
        - දෘශ්‍ය විස්තාපනය $d = t(1 - 1/n)$
    - චල අන්වීක්ෂය හා භාවිතයෙන් වර්තන අංකය සෙවීම
    - අවධි කෝණය
    - අවධි කෝණය සහ වර්තනාංකය අතර සම්බන්ධතාව $n = 1/\sin c$
    - පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය

ප්‍රිස්මයකින් සිදුවන වර්තනය

- ප්‍රිස්මයකින් සිදුවන අපගමනය පරීක්ෂණාත්මකව අන්වේෂණය කිරීම
    - අපගමනය
    - $d - i$ ප්‍රස්ථාරය
    - අවම අපගමනය
- අවම අපගමනය සඳහා සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කිරීම. $n = \dfrac{\sin {(A + D)}/_2}{\sin {A}/_2}$
- අවධි කෝණ ක්‍රමයෙන් ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සෙවීම
- වර්ණාවලිමානය
    - වර්ණාවලිමානයේ ප්‍රධාන සීරු මාරු
    - ප්‍රිස්ම කෝණය සෙවීම
    - අවම අපගමන කෝණය සෙවීම

කාච තුළින් වර්තනය

- කාච වලින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බවල පිහිටීම.
  - පරීක්ෂණාත්මකව ලබා ගැනීම.
  - කිරණ රූප සටහන්
  - කාච සූත්‍රය
    - ලකුණු සම්මුතිය
    - ජ්‍යාමිතික ක්‍රමයෙන් ව්‍යුත්පන්න කිරීම
  - රේඛීය විශාලනය
- කාචයක බලය (+ අභිසාරී, – අපසාරී)
- තුනී ස්පර්ශ කාච සංයුතිය

දෘෂ්ටි දෝෂ

- මිනිස් ඇස
  - ඇසේ ප්‍රතිබිම්බයක් ඇති වන අයුරු
  - දෘෂ්ටි දෝෂ සහ දෝෂ නිරවද්‍යකරණය
    - අවිදුර දෘෂ්ඨිකත්වය
    - දුර දෘෂ්ඨිකත්වය
    - හතළිස් ඇඳිරිය

ප්‍රකාශ උපකරණ

- සරල අන්වීක්ෂය
  - සාමාන්‍ය සීරුමාරුව
  - විශාලක බලය (කෝණික විශාලනය)
- සංයුක්ත අන්වීක්ෂය
  - සාමාන්‍ය සීරුමාරුව
  - විශාලක බලය (කෝණික විශාලනය)
- නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂය
  - සාමාන්‍ය සීරුමාරුව
  - විශාලක බලය
- අන්වීක්ෂ සහ දුරේක්ෂ සඳහා සාමාන්‍ය සීරුමාරුව නොවන අවස්ථා (කිරණ සටහන පමණි)

වීදුරුවල නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය $n_g = \frac{3}{2} = 1.50$

ජලයේ නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය $n_w = \frac{4}{3} = 1.33$

(01) වාතය - ජලය තල පෘෂ්ඨයක් සමඟ $45°$ ක කෝණයක් සාදමින් වාතයේ සිට ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. ජලය තුල වර්තන කෝණය ගණනය කරන්න. ***(උත් : 32° 02′)***

(02) වීදුරු - වාතය තල පෘෂ්ඨයක් මත $30°$ ක පතන කෝණයක් සාදමින් වීදුරු මාධ්‍යයේ සිට ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. වාතය තුළ වර්තන කෝණය ගණනය කරන්න. ***(උත් : 48° 35′)***

(03) ජල - වීදුරු පෘෂ්ඨයක් සමඟ $30°$ ක කෝණයක් සාදන පරිදි ජලයේ සිට ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. වීදුරු තුළ වර්තන කෝණය ගණනය කරන්න. ***(උත් : 50° 20′)***

(04) **2006 අප්‍රේල් බහුවරණ**

ජලයේ සහ වීදුරුවල වර්තනාංක පිළිවෙලින් $\frac{4}{3}$ සහ $\frac{3}{2}$ වේ. වීදුරුවලට සාපේක්ෂව ජලයේ වර්තනාංකය වන්නේ

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{8}{9}$ (4) $\frac{9}{8}$ (5) 2

(05) **2005 අප්‍රේල් බහුවරණ**

ආලෝකයේ වර්තනය පිළිබඳව කරන ලද පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ සලකන්න.

(A) මාධ්‍යයක වර්තනාංකය, $\frac{\text{රික්තයකදී ආලෝකයේ වේගය}}{\text{මාධ්‍යයේදී ආලෝකයේ වේගය}}$ යන අනුපාතයට සමාන වේ.

(B) ආලෝකය එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට ගමන් කිරීමේදී එහි සංඛ්‍යාතය වෙනස් නොවේ.

(C) රික්තයක සිට මාධ්‍යකට ගමන් කිරීමේදී ආලෝකයේ තරංග ආයාමය අඩුවේ.

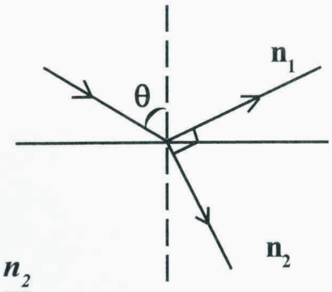
ඉහත ප්‍රකාශ වලින්

(1) *(A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.*
(2) *(A) පමණක් සත්‍ය වේ.*
(3) *(B) පමණක් සත්‍ය වේ.*
(4) *(B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.*
(5) *(A), (B) සහ (C) යන සියල්ලම සත්‍ය වේ.*

(06) ද්‍රව - වීදුරු තල පෘෂ්ඨයක් මත $60°$ ක පතන කෝණයකින් ද්‍රවයේ සිට ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. වීදුරු තුලදී වර්තන කෝණය $45°$ ක් නම්, ද්‍රවයේ නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය සමාන වන්නේ,

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

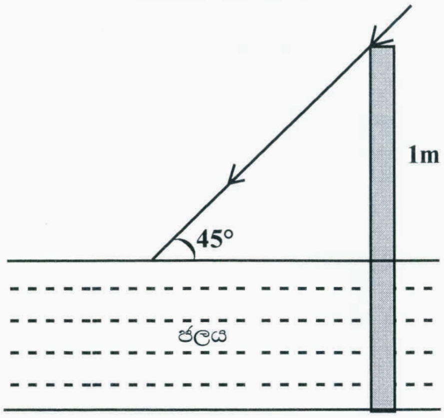
(07) වර්තනාංකය n_1 හා n_2 වන මාධ්‍යයන් දෙකක් තල පෘෂ්ඨයකින් මායිම් වී ඇත. වර්තනාංකය n_1 වන මාධ්‍යයේ සිට θ පතන කෝණයකින් පතනය වන ආලෝකයෙහි පරාවර්තනය වන කොටස සහ වර්තනය වන කොටස එකිනෙකට ලම්බක වේ නම්,



(1) $Sin\ \theta = \dfrac{n_2}{n_1}$ (2) $Sin\ \theta = \dfrac{n_1}{n_2}$

(3) $Cos\ \theta = \dfrac{n_1}{n_2}$ (4) $Tan\ \theta = \dfrac{n_1}{n_2}$ (5) $Tan\ \theta = \dfrac{n_2}{n_1}$

(08) දිග $2\ m$ වූ සිරස් රිටක එක් කෙළවරක් විශාල ජල තටාකයක පතුලට සවි කොට ඇත. රිටෙහි එක් අර්ධයක් ජලයෙන් පිටත පවතී. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සූර්යාලෝකය තිරස සමඟ $45°$ ක කෝණයකින් ආනතව රිට මත පතනය වන විටදී ජල තටාකය පතුලෙහි සෑදෙන රිටෙහි ඡායාවෙහි දිග, m ,

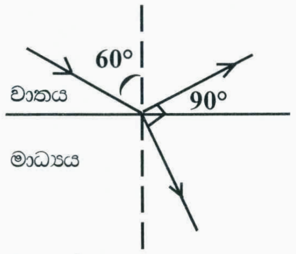


(1) 2 ට වැඩිය. (2) 2 වේ.

(3) 1 හා 2 අතර වේ. (4) 1 වේ.

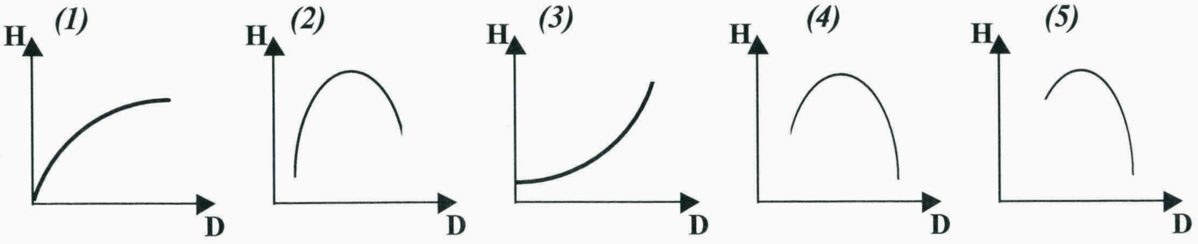
(5) 1 ට අඩු වේ.

(09) වාතයේ ගමන් ගන්නා ආලෝක කිරණයක් වෙනත් මාධ්‍යයක අතුරු මුහුණතක් මතට $60°$ පතන කෝණයක් සහිතව පතනය වේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අතුරු මුහුණතේදී කිරණය ආංශික පරාවර්තනයකට හා වර්තනයකට භාජනය වේ. පරාවර්තිත හා වර්තිත කිරණ එකිනෙකට $90°$ කෝණයක් සාදයි නම් මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය සමාන වනුයේ,



(1) $\dfrac{3}{2}$ (2) $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $\dfrac{1}{\sqrt{3}}$ (5) $\dfrac{1}{2}$

(10) සිරස සමඟ කෝණයක් සාදමින් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට, පටු ආලෝක කදම්බයක් සිරස් උස සමඟ දිගටම අගයෙන් වැඩි වන වර්තනාංකයක් සහිත පෙදෙසක ඉහළට ගමන් කරයි. සිරස් උස තිරස් දුර පිළිවෙලින් H හා D මගින් දැක්වුවහොත්, ආලෝක කදම්භයේ ගමන් මඟ වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වනුයේ,

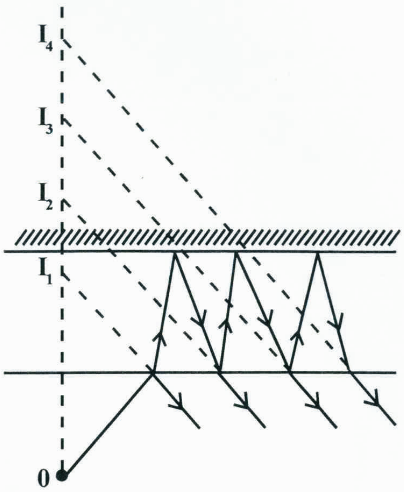


(11) ජලයේ වර්තනාංකය $4/3$ ද වාතය තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $3 \times 10^8\ ms^{-1}$ ද නම් ජලය තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය වන්නේ,

(1) 2.25×10^8 (2) 3×10^8 (3) 4×10^8 (4) 4.25×10^8 (5) 1.25×10^9

(12) **2004 අප්‍රේල් බහුවරණ**

රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, ඝන වීදුරු තහඩුවක පැත්තක් රිදී ආලේප කිරීමෙන් සාදන ලද ඝන තල දර්පණයක් ඉදිරියෙන් O නම් වස්තුවක් තැබූ විට I_1, I_2, I_3 ...... ප්‍රතිබිම්බ ශ්‍රේණියක් නිරීක්ෂණය කළ හැකිය. පහත ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි වන්නේ කුමක්ද?



(1) *I_1 දීප්තිමත් ම වන අතර, I_2, I_3, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.*

(2) *I_2 දීප්තිමත් ම වන අතර, I_3, I_4, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.*

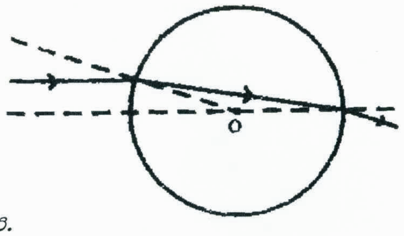
(3) *I_2 දීප්තිමත් ම වන අතර, I_3, I_4, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා සමාන වේ.*

(4) *I_3 දීප්තිමත් ම වන අතර, I_2, I_4, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා සමාන වේ.*

(5) *I_1 දීප්තිමත් ම වන අතර, I_2, I_3, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා සමාන වේ.*

(13) **2010 අගෝස්තු බහුවරණ**

ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් කේන්ද්‍රය O වන පාරදෘශ්‍ය ප්ලාස්ටික් ගෝලයක් මතට එහි විෂ්කම්භයකට ආසන්නව සහ එයට සමාන්තරව පතිත වී රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට වර්තනය වේ. ප්ලාස්ටික් හි වර්තනාංකය ආසන්නතම වන්නේ (කුඩා θ කෝණ සඳහා $\sin\theta \approx \theta$ ලෙස ගන්න.)



(1) *1.2 ටය.* *(2)* *1.3 ටය.* *(3)* *1.5 ටය.*
(4) *2.0 ටය.* *(5)* *2.5 ටය.*

(14) a මාධ්‍යය, b මාධ්‍යයට වඩා විරල වන අතර එම මාධ්‍යය දෙක තුළ ආලෝකය ප්‍රචාරණය වන වේග පිළිවෙලින් V_a හා V_b වේ. n_a හා n_b යනු පිළිවෙලින් එම මාධ්‍යය දෙකේ නිරපේක්ෂ වර්තන අංක වේ. නිදහස් අවකාශය තුළ ආලෝකයේ වේගය c වේ. පහත සඳහන් සම්බන්ධතා සලකා බලන්න.

(a) $V_a > V_b$ *(b)* $n_a = V_a / c$
(c) $V_a n_a = V_b n_b$

එම සම්බන්ධතා අතුරින් සත්‍ය වන්නේ

(1) ***a* පමණි** **(2)** ***b* පමණි** **(3)** ***c* පමණි**
(4) ***a* හා *c* පමණි** **(5)** ***b* හා *c* පමණි**

(15) වීදුරුවල වර්තන අංකය *3/2* කි. ජලයෙහි වර්තන අංකය *4/3* කි. වීදුරු තුල ආලෝකයේ වේගය $2.00 \times 10^8\ ms^{-1}$ නම් ජලය තුල ආලෝකයේ වේගය,

(1) $2.67 \times 10^8\ ms^{-1}$ **(2)** $2.25 \times 10^8\ ms^{-1}$ **(3)** $1.78 \times 10^8\ ms^{-1}$
(4) $1.50 \times 10^8\ ms^{-1}$ **(5)** $1.33 \times 10^8\ ms^{-1}$

(16) වීදුරු මාධ්‍යයේ සිට දියමන්ති මාධ්‍ය තුලට යන අලෝක කිරණයක් සඳහා වර්තන අංකය *1. 61* වේ. වීදුරු වල නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය *1. 50* නම්, දියමන්ති වල නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය වන්නේ,

(1) $\frac{1.61}{1.50}$ (2) $\frac{1.50}{1.61}$ (3) 1.50×1.61 (4) $\frac{1}{1.61}$ (5) $\frac{1}{3}$

(17) බීකරයක් පතුලේ කුඩා සලකුණක් තබා ඇත. බීකරය තුලට *4 cm* සිට ගැඹුරකට භූමිතෙල් වත්කරන ලද විට, ඉහළින් බලන නිරීක්ෂකයෙකුට සලකුණ පතුලේ සිට *1.5 cm* ත් ඉහළට එසවී ඇත්තා සේ පෙනේ. භූමිතෙල් වල වර්තනාංකය ගණනය කරන්න.

(18) ඝනකම *6 cm* වන වීදුරු ඝනයක් මත ඝනකම *4 cm* වන ජල ස්ථරයක් අඩංගු කර ඇත. වීදුරු ඝනයේ පතුලේ ඇති සලකුණක් දෙස ඉහළින් බැලූ විට එහි දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය කුමක්ද? ***(උත් : 3 cm)***

(19) ටැංකියක් පතුලේ ඝනකම *8 cm* වූ ද, වර්තනාංකය *1.6* වූ ද, ඍජු කෝණික වීදුරු කුට්ටියක් ඇත. වීදුරු කුට්ටියට ඉහළින් වර්තනාංකය *1.5* වන ද්‍රව්‍යයකින් *4.5 cm* උස ස්ථරයක් ද, වර්තනාංකය *4/3* වන ජලය *6 cm* උස ස්ථරයක්ද අඩංගු වේ. ඉහළින් බලන නිරීක්ෂකයෙකුට ටැංකියේ පතුල කොපමණකින් එසවී පෙනේද?

(20) මේසය මත ඇති සලකුණක් අන්වීක්ෂයක් තුලින් බලා නාභි ගත කළ විට, අන්වීක්ෂයේ පහළම ලක්ෂ්‍ය මේසයට *6 cm* ඉහළින් ඇත. සලකුණ මත ඝනකම *3 cm* වන වර්තනාංකය *1.5* වන වීදුරු කුට්ටියක් තබා අන්වීක්ෂය නැවත නාභි ගත කළ විට අන්වීක්ෂයේ පහළම ලක්ෂ්‍යය මේසයට ඉහළින් පිහිටා ඇති උස *cm*

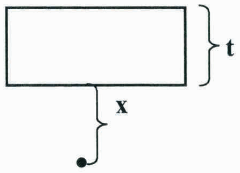
***(1)* 4.0** ***(2)* 4.5** ***(3)* 5.0** ***(4)* 7.0** ***(5)* 7.5**

(21) භාජනයක් තුළ d_1 උසක් දක්වා වර්තනාංකය μ_1 වන ද්‍රවයක් සහ d_2 අමතර උසක් දක්වා වර්තනාංකය μ_2 වන ද්‍රවයක් අඩංගු වේ. ද්‍රවයන් දෙක මිශ්‍ර නොවේ නම් ඉහල සිට සිරස්ව බලන විට ද්‍රව කදේ දෘෂ්‍ය ගැඹුර

(1) $\frac{d_1}{\mu_1} + \frac{d_2}{\mu_2}$ (2) $\frac{d_1 + d_2}{\mu_1 + \mu_2}$ (3) $\frac{d_1 d_2}{d_1\mu_1 + d_2\mu_2}$

(4) $\frac{\mu_1}{\mu_2}(d_1 + d_2)$ (5) $d_2\mu_1 + d_2\mu_1$

(22) *t* ඝනකමකින් යුත් සමාන්තර පැති සහිත කුට්ටියක් තනා ඇත්තේ නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය *n* වන වීදුරු විශේෂයකිනි. එය වාතයේ තබා එහි පහළ පෘෂ්ඨයේ සිට *x* දුරකින් ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක් තබා ඇත. වීදුරු කුට්ටියට ඉහලින් නිරීක්ෂණය කල විට වස්තුවෙහි දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය වන්නේ



(1) $t(n-1)$ (2) $t(1-1/n)$ (3) $t(1-1/n)+x$
(4) $t(n-1)+x$ (5) $tn+x$

(23) ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්බයක් තිරයක් මත ඇති ලක්ෂ්‍යයකට අභිසරණය වේ. ඝනකම *t* වන වර්තන අංකය *n* වන වීදුරු වලින් තනා ඇති සමාන්තර පැති සහිත වීදුරු කුට්ටියක් ආලෝක කදම්බය ගමන් ගන්නා මාර්ගයේ, තිරයට සමාන්තරව තැබූ විට ආලෝක කදම්බය අභිසරණය වන ලක්ෂ්‍යය

(1) $t(1-1/n)$ *දුරකින් ඈතට යයි* (2) $t(1-1/n)$ *ප්‍රමාණයකින් ලඟට පැමිණේ.*
(3) $t(1+1/n)$ *දුරකින් ඈතට යයි.* (4) $t(1+1/n)$ *ප්‍රමාණයකින් ලඟට පැමිණේ.*
(5) $t(1+n)$ *දුරකින් ඈතට යයි.*

(24) සමාන්තර පැති සහිත වීදුරු කුට්ටියක් තුල වායු බුබුලක් තනා ඇත. එක් පැත්තකින් බැලූ විට එය $6cm$ ගැඹුරකින්ද, ඊට විරුද්ධ පැත්තෙන් බැලූ විට බුබුල $4\ cm$ ගැඹුරින්ද පවතින බව පෙනේ. වීදුරු වල වර්තන අංකය 1.5 විට කුට්ටියේ ඝනකය වන්නේ,

(1) ***5 cm*** ***(2)*** ***6.67 cm*** ***(3)*** ***10 cm*** ***(4)*** ***15 cm*** ***(5)*** ***17 cm***

(25) $21\ cm$ උසැති සිලින්ඩරයක කොපමණ උසකට ජලය පිරවුවහොත්, එහි හරි අර්ධයක් ජලයෙන් පිරී ඇත්තාක් සේ පෙනේද? ජලයේ වර්තන අංකය $4/3$ කි.

(1) ***8 cm*** ***(2)*** ***10.5 cm*** ***(3)*** ***12 cm*** ***(4)*** ***14 cm*** ***(5)*** ***16. 5 cm***

(26) වර්තන අංකය 1.5 ක් වන වීදුරු වලින් තනන ලද සමාන්තර පැති සහිත $3\ cm$ ඝනකමකින් යුත් වීදුරු කුට්ටියක් මේසයක් මත තබා ඇති අවතල දර්පණයක් අසල ඊට ඉහළින් එහි ප්‍රධාන අක්ෂයට අභිලම්බ වන සේ තබනු ලැබේ. දර්පණයේ වක්‍රතා අරය $10\ cm$ වේ. දර්පණය කොපමණ ඉහළින් වස්තුවක් තැබුව හොත් දර්පණයේ පරාවර්තනයෙන් සහ වීදුරු කුට්ටියේ වර්තනයෙන් පසු තැනෙන ප්‍රතිබිම්බය වස්තුව සමග සමපාත වේද?

(1) ***9 cm*** ***(2)*** ***10 cm*** ***(3)*** ***11 cm*** ***(4)*** ***12 cm*** ***(5)*** ***13 cm***

(27) පැත්තක දිග $24\ cm$ වූ සහ වර්තන අංකය 1.5 වූ වීදුරු ඝනකයක් තුළ කුඩා වායු බුබුලක් ඇත. වීදුරු කුට්ටිය තුළින් එක් පැත්තකින් බැලූ විට එම පැත්තේ සිට $12\ cm$ දුරින් වායු බුබුල ඇති බව පෙනිණි. විරුද්ධ පැත්තෙන් බැලුවිට එම පැත්තේ සිට කොපමණ දුරකින් වායු බුබුල පෙනේ ද?

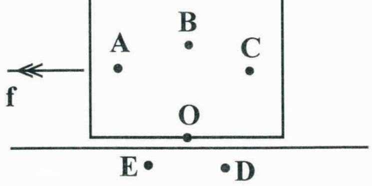
(1) ***16 cm*** ***(2)*** ***12 cm*** ***(3)*** ***8 cm*** ***(4)*** ***6 cm*** ***(5)*** ***4 cm***

(28) ඝනකම t සහ වර්තනාංකය n වූ ඍජු කෝණාස්‍රාකාර වීදුරු කුට්ටියකට පහළින් කිසියම් දුරක පිහිටි වස්තුවක් දෙස වීදුරු කුට්ටිය තුලින් සිරස්ව ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන වස්තුවේ දෘශ්‍ය විස්ථාපනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් කිරණ රූප සටහනක් ආධාරයෙන් ලබා ගන්න. වස්තුවේ මෙම විස්ථාපනය වස්තුව සහ වීදුරු කුට්ටිය අතර දුරෙන් ස්වායත්ත බව පෙන්වන්න.

උස h වූ ඍජුකෝණාස්‍රාකාර අයිස් කුට්ටියක් $(n = 1.30)$, $0°C$ හි ඇති ජලයේ $(n = 1.33)$ පාවේ. ශිෂ්‍යයෙකු අයිස් කුට්ටිය තුලින් සිරස්ව පහල බැලූ විට එහි යට පෘෂ්ඨය මත ඇති ලපයක් $1.23\ cm$ දුරක් ඉහළට විස්ථාපනය වී ඇති බව දක්නා ලදී. අයිස් කුට්ටියේ උස ගණනය කරන්න.

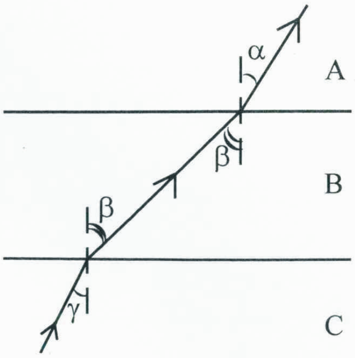
අයිස් කුට්ටියේ එක් පැත්තක් දිගේ ජලය තුලින් සිරස්ව පහල බැලූ විට එහි උස $4.13\ cm$ ලෙස පෙනෙන බවද ඔහු විසින් තව දුරටත් නිරීක්ෂණය කරන ලදී. අයිස් කුට්ටියේ ජලය තුළ ගිලී ඇති සිරස් උස ගණනය කරන්න.

(29) පතුලේ O නැමැති සලකුණක් ඇති ජලය සහිත බ+නක් නිශ්චලතාවයේ පවතින දුම්රියක් තුල පිහිටි තිරස් මේසයක් මත තබා ඇත. දැන් දුම්රිය රූපයේ පෙන්වා ඇති දිශාව ඔස්සේ ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමනාරම්භ කරයි. සිරස්ව ඉහළින් බැලූ O සලකුණෙහි ප්‍රතිබිම්බය පෙනෙන ස්ථානය



(1) ***A*** ***(2)*** ***B*** ***(3)*** ***D*** ***(4)*** ***E*** ***(5)*** ***C***

(30) මාධ්‍යයන් තුනක් තුළින් ගමන් කරන ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. $\beta > \gamma > \alpha$ නම් පිළිවෙලින් මාධ්‍ය තුළදී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය V_A, V_B සහ V_C සම්බන්ධ නිවැරදි වන්නේ කුමක්ද?



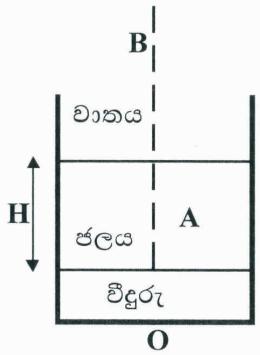
(1) $V_A > V_B > V_C$ *(2)* $V_A < V_B < V_C$

(3) $V_A > V_B \geq V_C$ *(4)* $V_A > V_B = V_C$

(5) $V_A < V_C < V_B$

(31) $1m$ දිග මීටර කෝදුවක් එහි $50\ cm$ අංක දක්වා ගිලෙන සේ වර්තනාංකය $4/3$ වන ජල බඳුනක සිරස්ව තබා ඇත. ඉහලින් වාතයේ සිට බලන අයෙකුට පෙනෙන මීටර් කෝදුවේ දෘශ්‍ය දිග කොපමණද? මීටර් කෝදුවේ ඉතිරි කොටසද සම්පූර්ණයෙන් ගිලෙන පරිදි ජලය මතට තෙල් වත් කළ විට ඔහුට පෙනෙන කෝදුවේ දෘශ්‍ය දිග $77.5\ cm$ විය. තෙල්වල වර්තනාංකය ගණනය කරන්න.

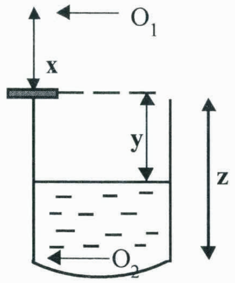
(32) H උසකට ජලය පුරවා ඇති ටැංකියකට රූපයේ පෙනෙන පරිදි ඝන වීදුරු පතුලක් ඇත. මෙම පතුලේ පහළ පෘෂ්ඨයේ පිහිටි O කුඩා සලකුණකි. A හි තබන ලද ඇසකට මෙම කුඩා සලකුණ වීදුරු පතුලේ ඉහළ පෘෂ්ඨයේ සිට $1/3\ m$ පහලින් පෙනේ. B හි තබන ලද ඇසකට O පෙනෙන්නේ වීදුරු පතුලේ ඉහළ පෘෂ්ඨයේ පිහිටා ඇති ලෙසය. ජලයේ වර්තනාංකය $4/3$ නම්, H සමාන වන්නේ m වලින්,



(1) $\frac{4}{9}$ ය. *(2)* $\frac{4}{3}$ ය. *(3)* 1 ය.

(4) 3 ය. *(5)* 2 ය.

(33) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ද්‍රවයක නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය සෙවීම සඳහා සකස් කරන ලද පරීක්ෂණ ඇටවුමකි. තල දර්පණයෙන් පෙනෙන O_1 හි ප්‍රතිබිම්භය ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ වර්තනයෙන් ලැබෙන O_2 හි ප්‍රතිම්භය සමග සමපාත වේ නම් ද්‍රවයේ නිරපේක්ෂ වර්තන අංකය ලබාදෙන සමීකරණය වන්නේ



(1) $x/(y-z)$ *(2)* $(z-y)/(z-x)$ *(3)* $(z-y)/x$

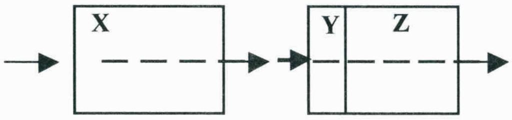
(4) $(z-y)/(x-y)$ *(5)* y/x

(34) ආලෝක කිරණයක් නිදහස් අවකාශයේ සිට වර්තන අංකය n වන මාධ්‍යයකට පතනය වේ. පතන කෝණය, වර්තන කෝණය මෙන් දෙගුණයක් වේ නම්, පතන කෝණයේ අගය

(1) $\cos^{-1}(n/2)$ *(2)* $\sin^{-1}(n/2)$ *(3)* $2\cos^{-1}(n/2)$

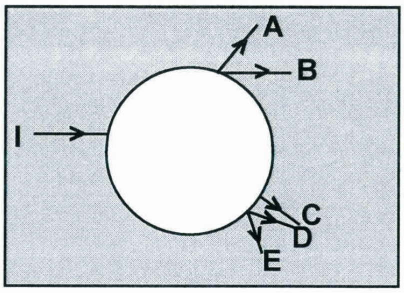
(4) $2\sin^{-1}(n/2)$ *(5)* $0.5\sin^{-1}(n/2)$

(35) පාරදෘශ්‍ය ඝනක දෙකකට සමාන ඝනකම් ඇත. පළමු ඝනකය වර්තන අංකය 1.5 වන X ද්‍රව්‍යයෙන් තනා ඇත. දෙවැන්න තනා ඇත්තේ Y හා Z ද්‍රව්‍ය දෙකෙනි. ඒවායේ ඝනකම් අතර අනුපාතය $1 : 2$ කි Z ද්‍රව්‍යයේ වර්තන අංකය 1.6 කි. ඒක වර්ණ සමාන්තර ආලෝකය ඝනක දෙකට පතනය වූ විට ඒවා ඝනක දෙක තුල සමාන තරංග ආයාම සංඛ්‍යාවක් ඇති කරයි. Y හි වර්තන අංකය වන්නේ,



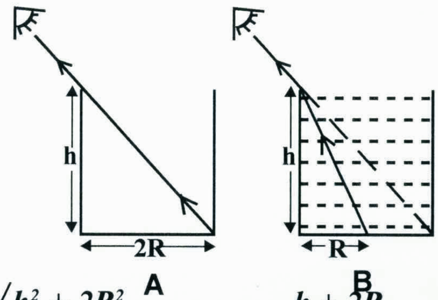
(1) 1.1 *(2)* 1.2 *(3)* 1.3 *(4)* 1.4 *(5)* 1.7

පෙන්වා ඇති පරිදි I ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් ළඟා වේ. පෙන්වා ඇති පථයන්ගෙන් කුමක් මගින් නිර්ගත කිරණය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වේ ද?



(1) A (2) B
(3) C (4) D
(5) E

(37) *(A)* රූපයෙන් පෙන්වා ඇති පරිදි, පුද්ගලයෙක් හිස් සිලින්ඩරාකාර බඳුනක ඉහළ ගැට්ට ඔස්සේ බලා සිටින විට බඳුනේ පතුලේ ප්‍රතිවිරුද්ධ කෙළවර යන්තමින් පෙනේ. ඇස එම පිහිටුමේ ම තබා ගනිමින් පැහැදිලි ද්‍රවයක් බඳුනේ ඉහළ ගැට්ට දක්වා පුරවන ලදී. එවිට *(B)* රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පතුලේ හරි මැද ඇති කුඩා සලකුණක් ඔහුට දර්ශණය වේ. ද්‍රවයේ වර්තනාංකය දෙනු ලබන්නේ,



(1) $\frac{\sqrt{h^2 + R^2}}{\sqrt{h^2 + 4R^2}}$ (2) $\frac{2\sqrt{h^2 + R^2}}{\sqrt{h^2 + 4R^2}}$ (3) $\frac{\sqrt{h^2 + R^2}}{\sqrt{h^2 + 2R^2}}$ (4) $\frac{\sqrt{h^2 + 2R^2}}{\sqrt{h^2 + R^2}}$ (5) $\frac{h + 2R}{h + R}$

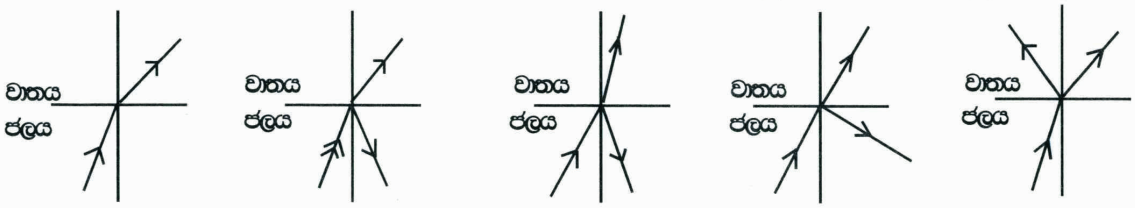
(38) වීදුරු ගෝලයේ පෘෂ්ඨයට i පතන කෝණයකින් යුතුව වාතයේ සිට පතනය වන කිරණයක වර්තන කෝණය r වේ. එහි නිර්ගත කිරණය පතන කිරණයෙන් අපගමනය වන කෝණය වනුයේ,
(1) $i - r/2$ (2) $i - r$ (3) $\sqrt{i - r}$ (4) $i - 2r$ (5) $2(i - r)$

(39) වර්තනාංකය n සහ ඝනකම t වන වීදුරු කුට්ටියක් හරහා ආලෝකයට ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය වන්නේ,
(C – රික්තය තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය)
(1) $\frac{tC}{n}$ (2) $\frac{tn}{C}$ (3) $\frac{Cn}{t}$ (4) $\frac{t}{C}$ (5) $\frac{C}{n}$

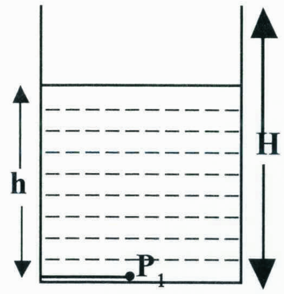
(40) වාතය තුල ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක් වාතය / මාධ්‍යය අතුරු මුහුණතක් මත පතිත වන්නේ 45° පතන කෝණයක් සහිතවය. එය මාධ්‍යය තුල 30° වර්තන කෝණයක් සහිතව වර්තනය වේ නම්, එකී මාධ්‍යය තුල ආලෝකයේ වේගය කුමක්ද?
(වාතය තුල ආලෝකයේ වේගය C වේ.)
(1) $2C$ (2) $\sqrt{2}\,C$ (3) C (4) $C/\sqrt{2}$ (5) $C/2$

(41) ජලය තුළින් ගමන් ගන්නා ආලෝක කිරණයක් ජලය - වාතය අතුරු මුහුණතෙහි පතනය වූ පසු එහි හැසිරීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත සඳහන් කවර රූපයෙන්ද?

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



(42) උස H වන සිලින්ඩරාකාර වීදුරු සරාවක් තුළ වර්තනාංකය n වූ පැහැදිලි ද්‍රවයක් h උසක් දක්වා පුරවා ඇත. ද්‍රවය පුරවා ඇති සරාවේ පතුලේ P_1 ඇල්පෙනෙත්තක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි රඳවා ඇත. තල දර්පණයක්, වෙනත් P_2 ඇල්පෙනෙත්තක්, මීටර කෝදුවක් හා ද්‍රවයෙන් ප්‍රමාණවත් ප්‍රමාණයක් ඔබට සපයා ඇත.



(a) ද්‍රවය තුළින් පෙනෙන P_1 අල්පෙනෙත්තේ ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටුම නිර්ණය කිරීම සඳහා තල දර්පණය හා P_2 අල්පෙනෙත්ත ඔබ තබන ආකාරය දී ඇති රූපයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

(b) P_1 අල්පෙනෙත්තේ ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටුම සොයා ගන්නා ආකාරය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

(c) **(i)** ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටුම නිවැරදි ව සොයා ගත් පසු තල දර්පණයේ සිට P_2 අල්පෙනෙත්තට ඇති දුර u ලෙස ගන්නා ලදී. ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට මනින ලද P_1 හි ප්‍රතිබිම්බ දුර v සඳහා ප්‍රකාශනයක් u, H, හා I ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) එමගින් ද්‍රවයේ වර්තනාංකය n සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(d) සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් n හි අගය නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියම ව ඇත්නම් පහසුවෙන් හා වඩාත්ම ප්‍රායෝගික ව විචලනය කළ හැකි පරාමිතිය කුමක්ද?

(e) ඉහත *(d)* හි සඳහන් කළ පරාමිතිය ස්වායත්ත විචල්‍යය ලෙස ගනිමින් *(c) (ii)* හි ප්‍රකාශනය ප්‍රස්තාරය ඇදිම සඳහා නැවත සකසා ලියන්න.

(f) ඉහත *(e)* හි සඳහන් ආකාරයට අඳිනු ලැබූ ප්‍රස්තාරයක අනුක්‍රමණය හා අන්ත : ඛණ්ඩය පිළිවෙලින් $-\frac{1}{4}$ හා $50\ cm$ ලෙස සොයා ගන්නා ලදි. ද්‍රවයේ n සහ සරාවේ උස H නිර්ණය කරන්න.

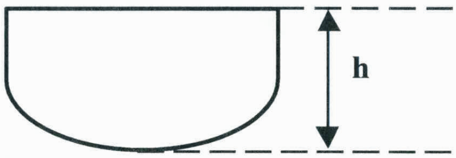
(43) වීදුරුවලින් සෑදි සිලින්ඩරාකාර කඩදාසි බරුවක වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ

වක්‍රතා අරය (R) නිර්ණය කිරීම සඳහා, ප්‍රකාශ ක්‍රමයක් යෝජනා කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. කඩදාසි බරුවේ සිරස් හරස් කැපුමක් පහත රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති අතර එහි උස h මගින් දක්වා ඇත.

ඇල්පෙනෙත්තක්, ආධාරකයක් මීටර් කෝදුවක් සහ රසදිය පිරි බඳුනක් ඔබට සපයා ඇත.

(a) h සැලකිය යුතු උසක් වුව ද එහි අගය R හි අගයට වඩා අඩු වේ. වීදුරුවල වර්තනාංකයේ අගය ඔබට දී ඇත. බරුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය (R) ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන පරීක්ෂණ සැකසුමේ නම් කරන ලද සටහනක් ඉහත රූපයේ අඳින්න.

(b) R ගණනය කිරීමට උපකාරී වන කිරණයන්ගෙන් ගමන් මඟ ඔබේ රූපයේ අඳින්න.



(c) ඉහත *(a)* හි ඇඳ ඇති සැකසුම භාවිත කොට R ගණනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන මිනුම කුමක් ද?

(d) **(i)** වීදුරුවල වර්තනාංකය (n), h මගින් දෙනු ලබන උස සහ ඔබ *(c)* හි ලබා ගත් මිනුම (t) ඇසුරෙන් R සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(ii) ඉහත ව්‍යුත්පන්නයේ දී ඔබ විසින් කරන ලද උපකල්පනය කුමක්ද?

(e) h, R ට වඩා විශාල නම් ඔබ (c) හි සඳහන් කළ මිනුම ලබා ගත හැකිද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(f) වක්‍රතා අරය (R) මැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි වෙනත් උපකරණයක් නම් කරන්න.

(44) ඒක්තරා ද්‍රවයක සහ වීදුරු වල වර්තනාංකය පිළිවෙලින් *1.2* සහ *1.5* වේ. වීදුරු - ද්‍රවය පොදු මුහුණත සඳහා අවධිකෝණය වන්නේ,

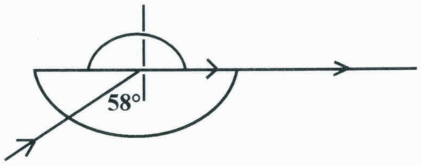
(1) $Sin^{-1}\left[\frac{1}{1.2}\right]$ (2) $Sin^{-1}\left[\frac{1}{1.5}\right]$ (3) $Sin^{-1}\left[\frac{4}{5}\right]$

(4) $Sin^{-1}\left[\frac{3}{5}\right]$ (5) $Sin^{-1}\left[\frac{4}{5}\right]$

(45) $n = 1.55$ වන වීදුරු වලින් සාදන ලද ඝන අර්ධ ගෝලයක සමතල පෘෂ්ඨය මත රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරු ද්‍රව බිංදුවක් තබා ඇත. ද්‍රවයේ වර්තනාංකය සමාන වන්නේ,

(1) $Sin = 58°$ (2) $\frac{1}{Sin\ 58°}$ (3) $1.55 \times Sin\ 58°$

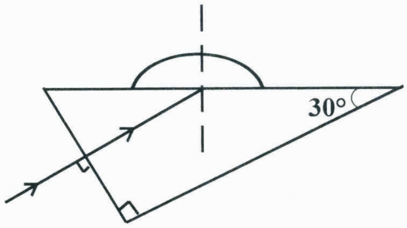
(4) $\frac{1.55}{Sin\ 58°}$ (5) $\frac{Sin\ 58°}{1.55}$



(46) රූපයේ පෙන්වා ඇති සෘජුකෝණී ප්‍රිස්මය සාදා ඇති වීදුරුවල වර්තනාංකය *1.5* කි. වීදුරු - ද්‍රව මුහුණත සඳහා අවධි කිරණය රූපයේ පෙන්වා ඇත. ද්‍රවයේ වර්තනාංකය සමාන වන්නේ,

(1) $\sqrt{3}$ (2) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (3) $\frac{3}{2}$

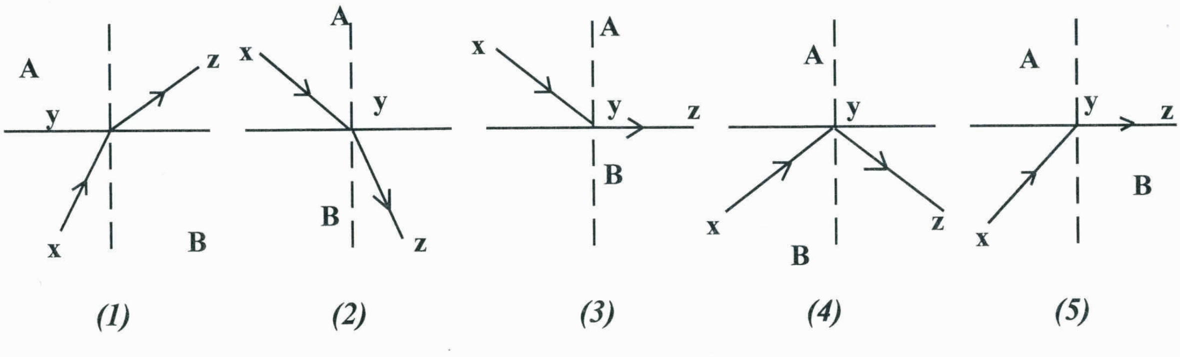
(4) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ (5) $\frac{4}{3}$



(47) වාතය - ද්‍රව පෘෂ්ඨයක් සමඟ $45°$ ක කෝණයක් සාදමින් වාතයේ සිට පතනය වන ආලෝක කිරණය, ද්‍රවය තුලදී වර්තන කෝණය $30°$ කි. ද්‍රවයේ සිට වාතයට ඇතුල් වන කිරණයක් සඳහා අවධි කෝණය වන්නේ,

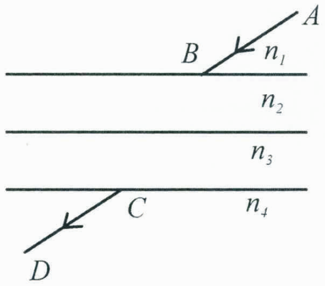
(1) 15° (2) 30° (3) 45° (4) 75° (5) 60°

(48) *A* යනු විරල මාධ්‍යයක්ද, *B* යනු ඝනතර මාධ්‍යයක්ද වේ. *xyz* වලින් දැක්වෙන ආලෝක කිරණයේ ගමන් මඟ නිවැරදිව නිරූපණය නොකරන්නේ කුමන රූපයද?



(49) **2011 අගෝස්තු බහුවරණ**

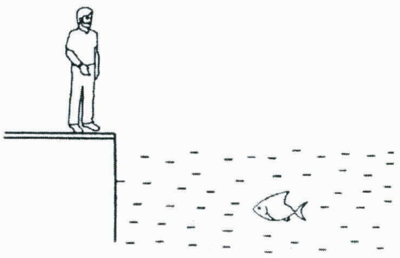
වර්තනාංක n_1, n_2, n_3 සහ n_4 වූ පාරදෘශ්‍ය ප්ලාස්ටික් ස්තර සතරක් හරහා පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණක් ගමන් කරයි. *CD* නිර්ගත කිරණය *AB* පතන කිරණයට සමාන්තරව ගමන් කරයි නම්



(1) $n_1 > n_2 > n_3 > n_4$ (2) $n_1 < n_2 < n_3 < n_4$
(3) $n_1 > n_2 > n_3 = n_4$ (4) $n_1 = n_4$
(5) $n_1 = n_2 > n_3 = n_4$

(50) **2011 අගෝස්තු බහුවරණ**

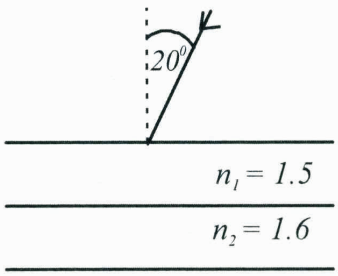
පුද්ගලයෙක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වැවක ඉවුරේ සිටගෙන සිටී. ඔහු ජල පෘෂ්ඨයේ සිට යම් දුරක් පහළින් මත්ස්‍යයකු දකී. ඔහු මත්ස්‍යයා සිටින ස්ථානය නිශ්චය කර ගැනීමට ලේසරයක් භාවිත කරයි. ඔහු ලේසරය එල්ල කළ යුත්තේ,



(1) මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට ඉහළිනි.
(2) මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට පහළිනි.
(3) මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට කෙළින් ය.
(4) මත්ස්‍යයාගේ සත්‍ය පිහිටුමට කෙළින් ය.
(5) මත්ස්‍යයාගේ සත්‍ය පිහිටුමට ඉහළිනි.

(51) **2011 අගෝස්තු බහුවරණ**

ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් වාතයේ සිට පාරදෘශ්‍ය ප්ලාස්ටික් ස්තර දෙකක් හරහා ගොස් නැවත වාතයට ගමන් කරයි. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ආරම්භක පතන කෝණය 20^0 නම් කිරණයේ නිර්ගත කෝණය වනුයේ,



(1) 5^0 (2) 10^0 (3) 15^0
(4) 20^0 (5) 25^0

(52) *A* මාධ්‍යයේ සිට *B* මාධ්‍යයට වර්තනය වන කිරණයක් සඳහා අවධිකෝණය θ වේ. *A* සහ *B* මාධ්‍ය වල නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය පිළිවෙලින් $3/2$ සහ $4/3$ වේ. පතන කෝණය θ ලෙස ඇතිව *B* මාධ්‍යයේ සිට *A* මාධ්‍යයට වර්තනය වන කිරණයක වර්තන කෝණය වන්නේ,

(1) $90°$ **(2)** සයින් $^{-1}$ $(1/2)$ **(3)** සයින $^{-1}$ $(9/64)$
(4) සයින $^{-1}$ $(64/81)$ **(5)** සයින $^{-1}$ $(8/9)$

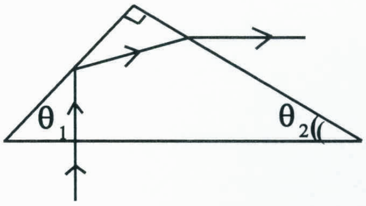
(53) ජලය තුළ $4m$ ගැඹුරක සිට ඉහළ බලන කිමිදුම් කරුවෙකුට $3m$ අරයන් තිරස් ආලෝකවත් වටයක් පෙනේ. මෙහි කේන්ද්‍රය ඔහුට තිරස්ව ඉහළින් පිහිටයි. ජලයේ අවධි කෝණය වන්නේ,

(1) $Sin^{-1}\ 3/4$ (2) $Tan^{-1}\ 4/3$ (3) $Sin^{-1}\ 4/5$
(4) $Sin^{-1}\ 3/5$ (5) $Cos^{-1}\ 3/5$

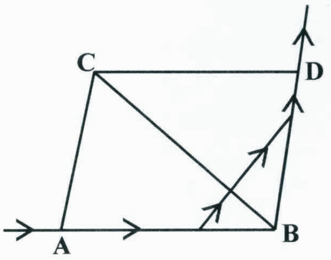
(54) $2m$ ගැඹුරැති පිහිනුම් තටාකයක පතුලේ ලක්ෂ්‍යාකාර විදුලි පහනක් තබා ඇත. ඉන් නිකුත් වන ආලෝකය ජල පෘෂ්ඨය තුලින් වාතයට නිර්ගමනය වන්නේ විදුලි පහනට ඉහලින් ජල පෘෂ්ඨයේ වෘත්තාකාර ප්‍රදේශයක් හරහා පමණි. ජලයේ වර්තනාංකය n නම් එම වෘත්තයේ අරය දැක්වෙන්නේ පහත සඳහන් කවර ප්‍රකාශයකින්ද?

(1) $2n$ (2) $\frac{2}{n}$ (3) $2\sqrt{n^2-1}$ (4) $\frac{\sqrt{n^2-1}}{2}$ (5) $\frac{2}{\sqrt{n^2-1}}$

(55) වර්තන අංකය n වන වාතයේ තබා ඇති සෘජුකෝණාස්‍රාකාර වීදුරු ප්‍රිස්මයක් තුල ආලෝක කිරණයක් ගමන් මාර්ගය රූපයේ පෙන්වා ඇත.
$\theta_1 > Sin^{-1}(n^{-1}) > \theta_2$ බව පෙන්වන්න.



(56) වර්තනාංකය n_1 වන ABC ප්‍රිස්මය සහ වර්තනාංකය n_2 වන BCD ප්‍රිස්මය CB මුහුණත ඔස්සේ එකට අලවා ඇත. සංයුක්තය වාතයේ තබා ඇත. $sin^{-1}(n_1^{-1}) = \theta_1$ සහ $sin^{-1}(n_2^{-1}) = \theta_2$ නම් පෙන්වා ඇති කිරණයේ මුලු අපගමනය

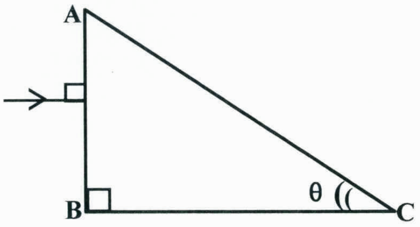


(1) $\theta_1 + \theta_2$ (2) $\pi - (\theta_1 - \theta_2)$

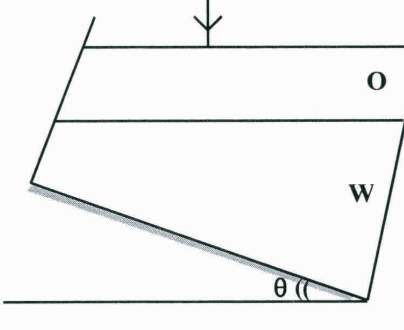
(3) $\pi - (\theta_1 + \theta_2)$

(4) $\frac{\pi}{2} + (\theta_1 + \theta_2)$ (5) $\frac{\pi}{2} + (\theta_1 - \theta_2)$

(57) ආලෝකය වර්තනයේදී අවධි කෝණය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්දැයි විස්තර කරන්න. පෙන්වා ඇති සෘජුකෝණී ප්‍රිස්මයේ $(n = 1.52)$, AB මුහුණතට ලම්බකව ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. ප්‍රිස්මයේ $n = 1.33$ වන ජලයේ ගිල්වා ඇති විට, කිරණය AC මුහුණතින් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීම සඳහා θ කෝණයේ උපරිම අගය සොයන්න.

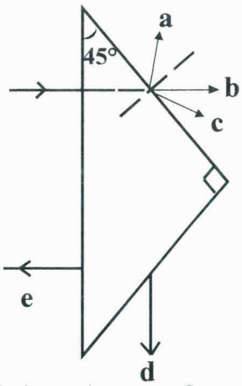


(58) ආලෝකයේ පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයක් ඇතිවීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා කවරේද? θ කෝණයකින් ආනත කර ඇති චතුරස්‍රාකාර පුලුල් බඳුනක පතුලේ (W) ජලය සහ එය මත පැහැදිලි (O) තෙල් තට්ටුවක් ඇත. බඳුනේ පතුල තල දර්පනයක් ලෙස රිදී ආලේප කර ඇත. තෙල් පෘෂ්ඨය මත ලම්බකව ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් පතිත වේ. ජලයේ සහ තෙල්වල වර්තනාංකය පිළිවෙලින් $3/4$, සහ $7/5$ නම්, ආලෝක කිරණ ද්‍රව හරහා ගමන් කර තෙල් වාතය පොදු පෘෂ්ඨයෙන් නිර්ගත වීම සඳහා තිබිය හැකි θ කෝණයේ උපරිම අගය කොපමණද?



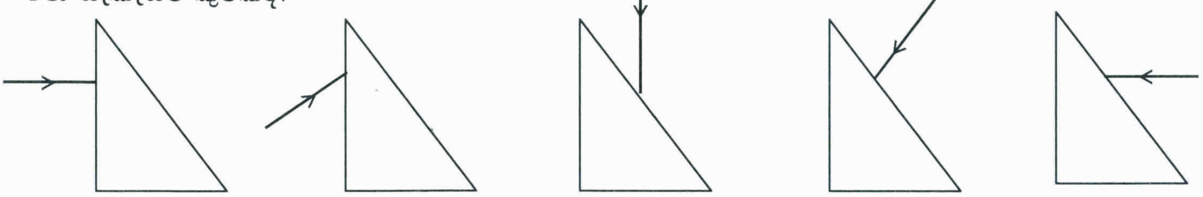
(59) වර්තනාංකය 1.40 වන ප්ලාස්ටික්වලින් තැනූ ප්‍රිස්මයක එක් මුහුණතක් මතට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් අභිලම්බ ව පතිත වේ. වාතයට නිර්ගමනය වන වර්තිත කිරණය වඩාත් හොඳින් පෙන්වන්නේ,

$$\left(\sin 45^\circ = \frac{1}{1.42}\right)$$



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

(60) පටු, සමාන්තර, ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්බයක් සෘජු කෝණී, සමද්විපාද වීදුරු ප්‍රිස්මයක් මත පතිත වන වෙනස් ආකාර පහක් රූප වලින් පෙන්වා ඇත. ආරම්භයේ කදම්බය ඇතුල් වූ මුහුනතින් ම එය නිර්ගත වන සැකැස්ම කුමක්ද?

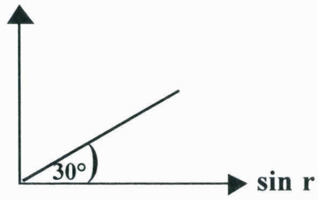


(1) ***(2)*** ***(3)*** ***(4)*** ***(5)***

(61) එක් මාධ්‍යයක සිට වාතය වෙත 30° කෝණයකින් ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. මෙම මාධ්‍යය තුල ආලෝකය $30\ cm$ දුරක් $2\ ns$ කාලයකදී ගමන් කරයි. රික්තයක් තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය, $3 \times 10^8\ ms^{-1}$ වේ. පහත කවරක් සත්‍ය වේද?

(1) *ආලෝක කිරණය මුලුමනින්ම වාතය තුලට ඇතුල් වේ.*
(2) *ආලෝක කිරණය ආංශික පරාවර්තනයට සහ ආංශික වර්තනයට ලක් වේ.*
(3) *ආලෝක කිරණය අවධි පරාවර්තනයට ලක් වේ.*
(4) *ආලෝක කිරණය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට ලක් වේ.*
(5) *ආලෝක කිරණය අපගමනයකට ලක් නොවේ.*

(62) A මාධ්‍යයේ සිට B මාධ්‍යය දක්වා ගමන් ගන්නා ආලෝක කිරණයක පතන කෝණය i හා වර්තන කෝණය r වේ. එම කෝණවල සයින් අගයන් අතර විචලනය ප්‍රස්තාරයේ දක්වා ඇත. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකන්න.



(a) B මාධ්‍යය තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය, A මාධ්‍යය තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය මෙන් $\sqrt{3}$ ගුණයකි.
(b) A මාධ්‍යය තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය, B මාධ්‍යය තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය මෙන් $\sqrt{3}$ ගුණයකි.
(c) ආලෝකය A මාධ්‍යයේ සිට B මාධ්‍යය වෙත ගමන් කිරීමේදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයක් සිදුවිය හැක.
(d) ආලෝකය B මාධ්‍යයේ සිට A මාධ්‍යය වෙත ගමන් කිරීමේදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයක් සිදුවිය හැක.

මින් නිවැරදි

(1) ***a*** *පමණි.* ***(2)*** ***a සහ c*** *පමණි.* ***(3)*** ***b සහ d*** *පමණි.*
(4) ***b සහ c*** *පමණි.* ***(5)*** ***b සහ d*** *පමණි.*

(63) ජල පෘෂ්ඨයක සිට *12cm* ගැඹුරින් උඩ බලා සිටින මාළුවෙකුට ජල පෘෂ්ඨය මත ඇති වෘත්තාකාර ප්‍රදේශයක් තුලින් ඉහළ වායුගෝලය පෙනේ. ජලයේ වර්තන අංකය *4/3* නම්, මෙම වෘත්තාකාර ප්‍රදේශයේ අරය වන්නේ

(1) $12 \times 3 \times \sqrt{5}\ cm$ (2) $12 \times 3 \times \sqrt{7}\ cm$ (3) $\frac{12 \times 3}{\sqrt{7}}\ cm$

(4) $4 \times \sqrt{5}\ cm$ (5) $12 \times 3 / \sqrt{5}\ cm$

(64) ආලෝක කිරණයක් එක් මාධ්‍යයක සිට තව මාධ්‍යයකට වර්තනය වීමේදි එහි තරංග ආයාමය 6000^oA සිට 4000^oA දක්වා වෙනස් වේ. විරල මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව ගහනතර මාධ්‍යයේ අවධි කෝණය වන්නේ

(1) $\cos^{-1}(2/3)$ (2) $\sin^{-1}(2/3)$ (3) $\tan^{-1}(2/3)$ (4) $\sin^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{13}}\right)$ (5) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{13}}\right)$

(65) ප්‍රිස්මයක් තනා ඇති වීදුරු වල වර්තනාංකය *3/2* වේ. ප්‍රිස්මයේ වර්තන කෝණය සමන්විත වන එක් මුහුණතක් මත පතනය වන ඕනෑම කිරණයක් අනිත් මුහුණතින් නිර්ගමනය නොවේ නම් ප්‍රිස්මයේ වර්තක කෝණයට ගත හැකි අවම අගය වනුයේ

(1) $\frac{1}{2}\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$ (2) $\sin^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$ (3) $2\sin^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$

(4) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$ (5) $2\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

(66) ජල පෘෂ්ඨයක සිට *0.8m* පහලින් ලක්ෂ්‍යාකාර ආලෝක ප්‍රභවයක් ජලය තුළ තබා ඇත. ජලයේ වර්තනාංකය *n* නම් ආලෝකය ජල පෘෂ්ඨය හරහා පිටතට පැමිණිය හැකි පෘෂ්ඨය මත පවතින්නා වූ විශාලතම වෘත්තාකාර ප්‍රදේශයේ අරය වනුයේ

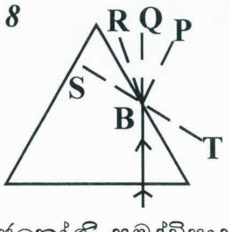
(1) $\frac{0.8}{n}\ m$ (2) $\frac{1.6}{n}\ m$ (3) $0.8\sqrt{n^2-1}\ m$

(4) $\frac{0.8}{\sqrt{n^2-1}}\ m$ (5) $\frac{1.6}{\sqrt{n^2-1}}\ m$

(67) කෙලින්ම පහතට වතුර පීප්පයක් තුළට එබී බලන නිරීක්ෂකයෙකුට පිප්පයෙන් භාගයක ජලය පිරී ඇති බව පෙනුනි. ජලයේ වර්තනාංකය *4/3* නම් සත්‍ය වශයෙන්ම පීප්පය ජලයෙන් පිරී ඇති කොටස පීප්පයේ ගැඹුරින් කුමන භාගයක්ද?

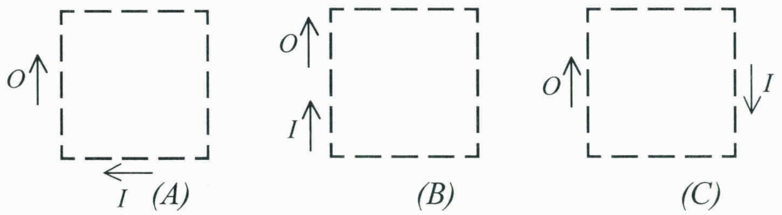
(1) $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{4}{7}$ (4) $\frac{1}{2}$ (5) $\frac{3}{8}$

(68) සමපාද ත්‍රිකෝණී වීදුරු $(n = 1.5)$ ප්‍රිස්මයක එක් මුහුණතකට ලම්භකව පතනය වන අලෝක කිරණයකි. එම කිරණ දෙවන මුහුණත මත *B* ලක්ෂ්‍යයේදී පතනය වූ පසු එහි ගමන් මඟ විය හැක්කේ



(1) **BP** (2) **BQ** (3) **BR** (4) **BS** (5) **BT**

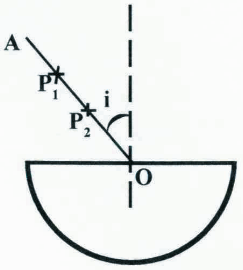
(69) පෙන්වා ඇති රූපවල *I* මගින් *O* වස්තුවෙහි ප්‍රතිබිම්බය දක්වා ඇත. පෙට්ටිය තුළ ඍජුකෝණී සමද්විපාද ප්‍රිස්මයක් තැබීමෙන් රූපවල පෙන්වා ඇති පරිදි ප්‍රතිබිම්බය ලබාගත හැක්කේ,



(A) *(B)* *(C)*

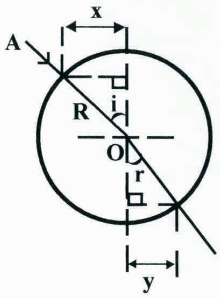
(1) *B හිදී පමණි* *(2)* *A සහ C හිදී පමණි* *(3)* *B සහ C හිදී පමණි*
(4) *A සහ B හිදී පමණි* *(5)* *A , B සහ C යන සෑම එකකින්මය.*

(70) **1999 අගෝස්තු ව්‍යුහගත**



අර්ධ වෘත්තාකාර වීදුරු කුට්ටියක් තුළින් ආලෝක කිරණයක ගමන් මඟ සලකුණු කොට වීදුරුවල වර්තනාංකය (n_g) සෙවීමට ඔබට නියම ව ඇත. සුදු කඩදාසියක් මත කුට්ටිය තබා, රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි OA රේඛාව ඔස්සේ P_1 හා P_2 ඇල්පෙනෙත්ති දෙකක් සිරස්ව පිහිටුවා ඇත. මෙහි O යනු කුට්ටියේ ඍජු දාරයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වේ.

(a) තවත් අල්පෙනෙත්ති දෙකක් භාවිතා කොට කුට්ටිය තුළ AO ආලෝක කිරණයේ ගමන් මග සලකුණු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය පරීක්ෂණාත්මක පියවර දෙන්න.



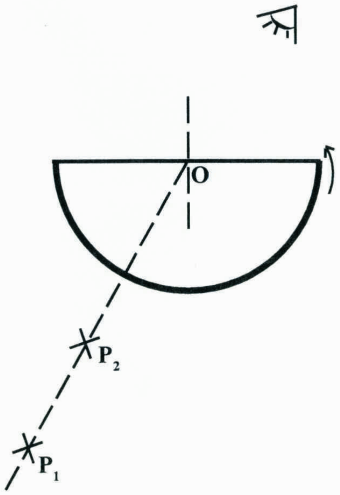
(b) වර්තිත කිරණය සලකුණු කර ගත් පසු O කේන්ද්‍ර කොට ගෙන රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අරය R වන වෘත්තයක් ඇඳ, x හා y දුරවල් මැන ගනු ලැබේ.

(i) x හා R ඇසුරින් සයින් i ලියා දක්වන්න.

(ii) ඒ නයින් x හා y ඇසුරින් n_g සඳහා ප්‍රකාශනයක් සොයන්න.

(c) හැකි තරමින් විශාල අගයයක් R සඳහා තෝරා ගැනීමේ වාසිය කුමක් ද?

(d) සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් n_g නිර්ණය කර ගැනීම ඔබට නියම ව ඇත්නම් ඒ සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන අත්‍යවශ්‍ය පියවර දෙන්න.



(e) වීදුරු - වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය (C) මැනීමෙන් n_g නිර්ණය කිරීමේ වෙනත් ක්‍රමයක් ශිෂ්‍යයකු විසින් යෝජනා කරන ලදි. මෙම ක්‍රමයේ දී, කුට්ටියේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ ඉදිරියේ පෙන්වා ඇති පරිදි අල්පෙනෙත්ති පිහිටුවා O වටා කුට්ටිය වාමාවර්ත දිශාවට සෙමෙන් කරකවමින් වීදුරු - වාත අතුරු මුහුණතෙන් වර්තනය වීමෙන් සෑදෙන අල්පෙනෙත්තිවල ප්‍රතිබිම්බ නිරීක්ෂණය කරනු ලැබේ.

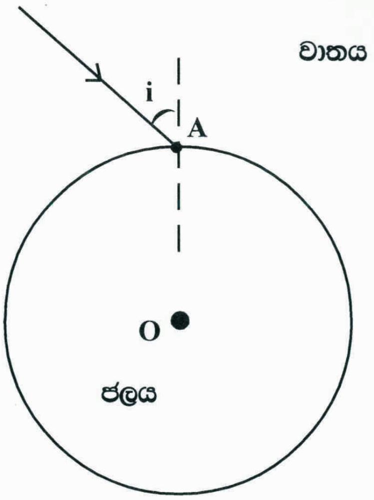
(i) C නිර්ණය කර ගැනිම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරනු ලබන පරීක්ෂණාත්මක පියවර දෙන්න.

(ii) C ඇසුරෙන් n_g සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(f) දෙවැන්නට වඩා පළමු සඳහන් ක්‍රමයෙන් n_g සඳහා වඩා නිවැරදි අගයයක් ලබා ගැනීමේ හැකියාවක් ඇත. මෙයට හේතුව දක්වන්න.

(71) **(a)** මාධ්‍යයෙන් මාධ්‍යයට වර්තනාංකයේ අගය වෙනස් වීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

(b) වාතයේ ගමන් ගන්නා ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A ලක්ෂයේදී i පතන කෝණයකින් ගෝලීය ජල බින්දුවක පෘෂ්ඨය මත පතනය වේ. වර්තන කෝණය r වන ලෙසින් ජලය තුලට වර්තනය වන කිරණය, ජල බින්දුවේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයේ පිහිටි B ලක්ෂයකදී ආංශික පරාවර්තනයකට ලක්වී C හිදී නැවත වාතයට නිර්ගමනය වේ.



(i) B හා C ලක්ෂ්‍ය පැහැදිලිව දක්වමින්, කිරණයේ ගමන් මග ඉහත රූපයේ අඳින්න.

(ii) නිර්ගත කෝණයේ අගය කුමක්ද?

(c) කිරණයේ සම්පූර්ණ අපගමනය සඳහා ප්‍රකාශණයක් i සහ r ඇසුරින් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(d) $i = 30°$ සහ සම්පූර්ණ අපගමනය $= 156°$ නම්, දී ඇති වර්ණය සඳහා ජලයේ වර්තනාංකය ගණනය කරන්න.

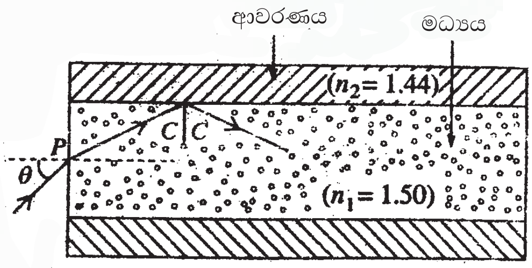
(e) කිරණය ජල බින්දුව තුලදී ආංශික පරාවර්තන දෙකකට ලක්වී වාතයට නිර්ගමනය වේ නම්, සම්පූර්ණ අපගමනය සඳහා ප්‍රකාශණයක් i සහ r ඇසුරින් ලියන්න.

(f) i හි සමහර අගයන් සඳහා කිරණය ජල බින්දුව තුලදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක්විය හැකිද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(g) ඒකවර්ණ ආලෝකය වෙනුවට සුදු ආලෝකය යොදා ගතහොත් ඇතිවන සංසිද්ධිය කුමක්ද?

ඒ සඳහා උදාහරණයක් දෙන්න.

(72) **2013 අගෝස්තු රචනා**



(1) රූපය

නවීන ලෝකයේ විදුලි සංදේශ සහ වෛද්‍ය විද්‍යා වැනි බොහෝ ක්ෂේත්‍රවල ප්‍රකාශ තන්තු භාවිතා කරයි. "පියවර - දර්ශක" තන්තුවක් ලෙසින් හැඳින්වෙන ප්‍රකාශ තන්තුවක හරස්කඩක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

මධ්‍යය ලෙසින් හැඳින්වෙන තන්තුවේ අභ්‍යන්තර කොටස වර්තන අංකය 1.50 වන පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති අතර ආවරණය ලෙසින් හැඳින්වෙන තන්තුවේ බාහිර ස්තරය වර්තන අංකය 1.44 වන වෙනත් පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත.

(a) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වාතයේ ගමන් ගන්නා ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් θ පතන කෝණයක් සහිතව තන්තුවේ එක් කෙළවරකට ඇතුළු වී මධ්‍යයට වර්තනය වේ. ඉන්පසු මධ්‍ය - ආවරණ අතුරු මුහුණතට, කිරණය පතනය වන්නේ එම අතුරු මුහුණතට අනුරූප C අවධි කෝණයෙනි. *($sin\ 16^0 = 0.28$; $sin\ 25^0 = 0.42$; $sin\ 74^0 = 0.96$)*

(I) C හි අගය ගණනය කරන්න.

(II) එනයින් θ හි අගය ගණනය කරන්න.

(III) මධ්‍ය - ආවරණ අතුරු මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් වී තන්තුව ඔස්සේ කිරණය සම්ප්‍රේෂණය වීම සඳහා θ ට තිබිය යුතු අගය පරාසය සොයන්න.

(IV) විදුලි සංදේශ කටයුතුවල දී මෙවැනි තන්තු භාවිත කිරීමේ වැදගත් වාසියක් ලියා දක්වන්න.

(V) (1) පරාවර්තන ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් සහ

(2) පරාවර්තන ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් සඳහා තන්තුවේ අනෙක් කෙළවරෙන් නිර්ගත වන කිරණවල ගමන් මාර්ග ඇඳ පෙන්වන්න.

(VI) පවතින පතන කිරණයත් සමග (1) රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කරගෙන P ලක්ෂ්‍යය මත පතනය වී අනතුරුව මධ්‍ය - ආවරණ අතුරු මුහුණතට වැටෙන නමුත් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරවර්තනයට බඳුන් **නොවන** පතන කිරණයක සම්පූර්ණ ගමන් මාර්ගය ඇඳ පෙන්වන්න.

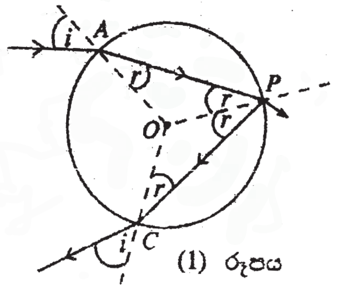
(b) $3km$ දිගක් සහිත සෘජු ප්‍රකාශ තන්තුවක එක් කෙළවරකට ලම්බකව එය තුළට රතු සහ නිල් කෙටි ආලෝක ස්පන්ද දෙකක් එකවිට ම යවනු ලැබේ. අනෙක් කෙළවරෙන් නිර්ගමනය වනවිට රතු සහ නිල් ආලෝක ස්පන්ද අතර කාල පරතරය ගණනය කරන්න. (වාතයේදී ආලෝකයේ වේගය $3.00 \times 10^8\ ms^{-1}$ වන අතර නිල් සහ රතු ආලෝකය සඳහා වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.53 හා 1.48 වේ.)

(c) (I) ආලෝක සංඥා වඩාත් කාර්යක්ෂමව සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා තන්තුවේ මැද (අක්ෂය) සිට තන්තුවේ බාහිර පෘෂ්ඨය තෙක් එහි වර්තන අංකය සන්තතිකව සහ ක්‍රමයෙන් අඩුවන ලෙස සමහර ප්‍රකාශ තන්තු සාදා ඇත. මෙවැනි ප්‍රකාශ තන්තුවත් "වර්ග කළ - දර්ශක" තන්තුවක් ලෙසට හැඳින්වේ. පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තන දෙකක කාල පරාසයක් තුළ මෙවැනි තන්තුවක් ඔස්සේ සම්ප්‍රේෂණය වන ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක ගමන් මාර්ගය අඳින්න.

(II) ඒකවර්ණ වෙනුවට පතන කිරණය නිල් සහ රතු වර්ණවලින් සමන්විත වූයේ නම් ඒවා තන්තුව තුළ එක ම පථයක් ඔස්සේ ගමන් කරයි ද? රූප සටහනක් ඇසුරෙන් ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(73) **2009 අගෝස්තු රචනා**

ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණක් ගෝලාකාර වැහි බින්දුවකට A හි දී ඇතුළුවී P හි දී එක් පරාවර්තනයකට පසු C ගෙන් නිර්ගත වන අන්දම (1) රූපයේ පෙන්වයි.



(1) රූපය

(a) ජලයේ වර්තනාංක $\frac{4}{3}$ නම් , ජල - වාත මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය ගණනය කරන්න.
($\sin 48.6^0 = 0.750$)

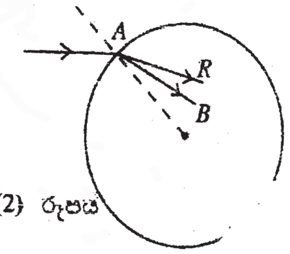
(b) i පතන කෝණයෙහි කිසිදු අගයයක් සඳහා කිරණය ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයෙන් **කිසිවිටෙක** පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් නොවන බව හේතු දක්වමින් පෙන්වන්න.

(c) (i) A හි දී සිදු වන වර්තනය නිසා කිරණය අපගමනය වන කෝණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) P හි සිදු වන පරාවර්තනය නිසා AP කිරණය අපගමනය වන කෝනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iii) C හි සිදු වන වර්තනය නිසා PC කිරණය අපගමනය වන කෝණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iv) ඒනයින් , පතන කිරණයට සාපේක්ෂව නිර්ගත කිරණයේ මුළු අපගමන කෝණය (D) සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. වැහි බිංදු මතට පතනය වන සූර්යාලෝකයේ නිර්ගමනය නිසා දේදුන්නක් දැකිය හැකි ය. සූර්යාලෝකයේ සියලු දෘශ්‍ය වර්ණ අඩංගු නිසා සුදු ආලෝකය A හි දී වර්තනය වන විට එහි අඩංගු වර්ණවලට බෙදේ. ඒ ආකාරයට වර්තනය වූ (R) රතු වර්ණ කිරණක් සහ (B) නිල් වර්ණ කිරණක් (2) රූපයේ පෙන්වයි.



(2) රූපය

(d) (2) රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පතට පිටපත් කොට රතු සහ නිල් කිරණවල ඉනික්බිති ගමන් මාර්ග සම්පූර්ණ කරන්න.

(e) ඉහත (c) (iv) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනයට අනුව D, i සමඟ විචලනය වන බව පෙන්වයි. $i = 52^0$ වන විට නිල් කිරණ වැහි බින්දුවෙන් අවම අපගමන කෝණයක් සහිතව නිර්ගමනය වන බව සොයාගෙන ඇත.

(i) නිල් කිරණ සඳහා අනුරූප අවම අපගමන කෝණය D_{min} නිර්ණය කරන්න.

($\sin 52^0 = 0.778$, $\sin 36.25^0 = 0.591$, නිල් ආලෝකය සඳහා ද ජලයේ වර්තනාංක $\frac{4}{3}$ ලෙස ගන්න.)

(ii) ඉහත (d) හි අඳින ලද ඔබගේ කිරණ රූප සටහනේ $i = 52^0$ ලෙසට උපකල්පනය කරමින් D_{min} සළකුණු කරන්න. ඕනෑම වර්ණයක් එම වර්ණයට අදාළ අවම අපගමන කෝණය සහිතව වැහි බින්දුවෙන් නිර්ගමනය වන විට එම කෝණයේ දී කිරණ එකට එකතු වීම නිසා එම ආලෝකය විශේෂයෙන් ප්‍රභාවත් වේ. අවම අපගමන කෝණ සහිතව අපගමනය වන මෙම ප්‍රභාවත් වර්ණ කලාප පොළොව මත සිටින නිරීක්ෂකයකුගේ ඇස්වලට ඇතුළුවී එමගින් දේදුන්නක් දර්ශනය වේ.

(iii) පොළොව මත සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව දේදුන්නේ නිල් වර්ණය සමඟ සාදන කෝණය නිර්ණය කරන්න.

(iv) දේදුන්නේ පිටත කෙළවර සැදී ඇත්තේ කුමන වර්ණයෙන් ද?

Advanced Level

Physics

ආලෝකය

Test අංක (01)

කාලය: විනාඩි 25 යි

(01) වාතයේ තබා ඇති පැත්තක දිග *15 cm* වන වීදුරු ඝනයක් තුළ වායු බුබුලක් සිරවී ඇත. එක් මුහුණතකින් බැලූ විට එය එම මුහුණතේ සිට *4 cm* දුරින් ඇත්තා සේ පෙනේ. ප්‍රතිවිරුද්ධ මුහුණත තුළින් බැලූ ඔහුට එය එම මුහුණතේ සිට *6 cm* දුරින් ඇත්තා සේ පෙනේ. බුබුල පිහිටා ඇත්තේ පළමු මුහුණතේ සිට කොපමණ දුරින්ද?

***(1)* 4 cm *(2)* 6 cm *(3)* 10 cm *(4)* 12 cm *(5)* 14 cm**

(02) ඉහත ගැටලුවේ වීදුරු ඝනයේ වර්තනාංකය,

***(1)* 1.2 *(2)* 1.3 *(3)* 1.4 *(4)* 1.5 *(5)* 1.6**

(03) හිස් බීකරයක පතුළ මත ඇති සළකුණක් මතට වල අන්වීක්ෂයක් නාභිගත කර ඇත. දැන් අන්වීක්ෂය *1cm* කින් එසවූ විට, නැවතත් එම සලකුණ මතට ම නාභිගත වී තිබීම සඳහා බීකරය තුළට කොපමණ ගැඹුරකට ජලය වත්කල යුතු ද?

(ජලයේ වර්තන අංකය = $\frac{4}{3}$)

***(1)* 5 cm *(2)* 4 cm *(3)* 3 cm *(4)* 2 cm *(5)* 1 cm**

(04) වර්තන අංකය n හා ඝනකම t වූ වීදුරු කුට්ටියක් මේසයක් මත තබා ඇත. වීදුරු කුට්ටිය තුළින් බැලූ විට මේස පෘෂ්ඨය එසවී ඇත්තාක් මෙන් පෙනේ. මෙම දෘෂ්‍ය එසවීම පහත සඳහන් කවරකින් ලබාගත හැකිද?

(1) $\frac{(n-1)}{nt}$ *(2)* $\frac{(n-1)}{n}t$ *(3)* $\frac{(n+1)}{n}t$ *(4)* $\frac{(n-1)}{t}n$ *(5)* $\frac{(n-1)^2}{(n+1)^2}t$

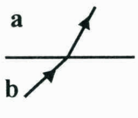
(05) අන්වීක්ෂයක් මේසයක ඇති සලකුණකට නාභි ගත කර ඇත. ඝනකම *3cm* ද, වර්තන අංකය *1.5* ද වන වීදුරු කුට්ටියක් සලකුණට ඉදිරියෙන් තබන ලදි. සලකුණ නැවත නාභිගත කර ගැනීමට, අන්වීක්ෂය චලනය කල යුත්තේ,

***(1)* 1 cm** *සලකුණ වෙතට* ***(2)* 1 cm** *සලකුණෙන් ඉවතට* ***(3)* 2 cm** *සලකුණ දෙසට*
***(4)* 2 cm** *සලකුණෙන් ඉවතට* ***(5)* 3 cm** *සලකුණ දෙසට*

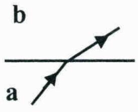
(06) ආලෝක කිරණයක් වාත - ජලය අතුරු මුහුණේදී ජලයේ සිට ස පතන කෝණයකින් පතනය වේ. පහත සඳහන් කවර ප්‍රකාශයක් නිවැරදිද?

(1) *i හි අගය 90° නම් වර්තන කෝණය අවධි කෝණය වේ.*
(2) *i අවධි කෝණයට සමාන නම් වර්තන හා පරාවර්තන කිරණ අතර කෝණය 90° වේ.*
(3) *i අවධි කෝණයට වඩා අඩු නම් ආලෝකයෙන් කොටසක් පරාවර්තනය වන අතර පරාවර්තන කෝණය අවධි කෝණයට වඩා අඩු වේ.*
(4) *i අවධි කෝණයට වඩා අඩු නම් සියලුම ආලෝක වර්තනය වන අතර වර්තන කෝණය i වලට වඩා අඩු වේ.*
(5) *i අවධි කෝණයට වඩා අඩු නම් සියලුම ආලෝකය වර්තනය වන අතර වර්තන කෝණය i වලට වඩා වැඩි වේ.*

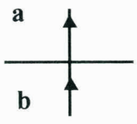
(07) *a* මාධ්‍යය, *b* මාධ්‍යයට වඩා ඝනතර වේ. පහත සඳහන් කුමන කිරණ සටහන නිවැරදි නොවේද?



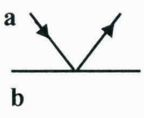
(1)



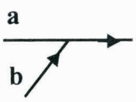
(2)



(3)



(4)



(5)

(08) ද්‍රවයක නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය n වේ. එහි අවධි කෝණයේ අංග වන්නේ

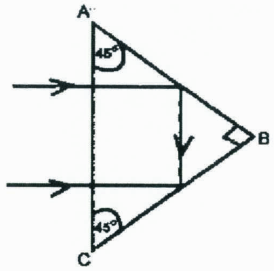
(1) n^{-1} *(2)* $\sin(n)$ *(3)* $\sin(n^{-1})$ *(4)* $\sin^{-1}(n^{-1})$ *(5)* $\sin^{-1}(n)$

(09) වාත - වීදුරු අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය යනු,

(1) *වීදුරුවල සිට වාතයට ආලෝකය ඇතුඳුවීම සඳහා වීදුරු තුළදී තිබිය යුතු අවම පතන කෝණයයි.*
(2) *වීදුරුවල සිට වාතයට ආලෝකය ඇතුඳුවීම සඳහා වීදුරු තල තුළ තිබිය හැකි උපරිම පතන කෝණයයි.*
(3) *වාතයේ සිට වීදුරුවලට ආලෝකය ඇතුලුවීම සඳහා වාතයේදී තිබිය යුතු අවම පතන කෝණයයි.*
(4) *වාතයේ සිට වීදුරුවලට ආලෝකය ඇතුලුවීම සඳහා වාතයේදී තිබිය හැකි උපරිම පතන කෝණයයි.*
(5) *සුදු ආලෝකය වාතයේ සිට වීදුරුවලට ඇතුලු වීමේදී එය විවිධ වර්ණවලට වෙන්වීම සඳහා වාතයේදී තිබිය යුතු පතන කෝණයයි.*

(10) **2016 අගෝස්තු බහුවරණ**

රූප සටහනෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි ආලෝක කිරණයක් සෘජුකෝණී වීදුරු ප්‍රිස්මයක AC මුහුණත මතය ලම්බව පතිත වේ. රූප සටහනෙහි ඇති පථය දිගේ ආලෝක කිරණයට ගමන් කිරීම සඳහා ප්‍රිස්මය සෑදී ද්‍රව්‍යයට තිබිය හැකි වර්තන අංකයේ අවම අගය,



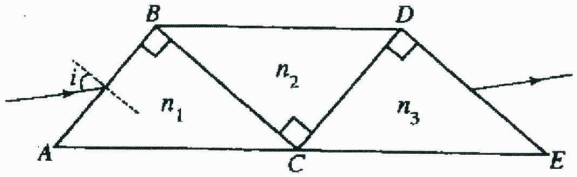
(1) 1.22 *(2)* 1.41 *(3)* 1.58
(4) 1.73 *(5)* 1.87

(11) x මාධ්‍යයේ සිට y මාධ්‍යයට ගමන් ගන්නා කිරණයක අවධි කෝණය θ වේ. x මාධ්‍යයේ ආලෝකයේ වේගය v වේ. y මාධ්‍යයේදී ආලෝකයේ වේගය වනුයේ

(1) $v(1-\cos\theta)$ *(2)* $v\cos\theta$ *(3)* $\dfrac{v}{\cos\theta}$ *(4)* $v\sin\theta$ *(5)* $\dfrac{v}{\sin\theta}$

(12) **2019 අගෝස්තු බහුවරණ**

වර්තන අංක n_1, n_2 සහ n_3 $(n_2 > n_1, n_3)$ වන සෘජුකෝණී ප්‍රිස්ම තුනක් රූපසටහනේ දැක්වෙන පරිදි මේසයක් මත එකිනෙකට ළඟින් තබා ඇත. ප්‍රිස්මවල ස්පර්ශ පෘෂ්ඨයන් අතර පරතරයන් නොමැත. පතන කෝණය i වන පරිදි AB මුහුණතින් ඇතුළු වන කිරණයක් AB, BC, CD සහ DE මුහුණත්වල දී වර්තනයට ලක් වී අපගමනයෙන් තොරව DE මුහුණතින් නිර්ගමනය වේ. AB, BC සහ CD මුහුණත්වල දී වර්තන කෝණ පිළිවෙළින් r_1, r_2 සහ r_3 වේ. පහත සඳහන් ප්‍රකාශනවලින් නිවැරදි **නොවන්නේ** කුමක් ද?



(1) $\sin i = n_1 \sin r_1$ *(2)* $n_2 \sin r_2 = n_1 \cos r_1$ *(3)* $\sin i = n_3 \cos r_3$
(4) $n_2 \cos r_2 = n_3 \sin r_3$ *(5)* $\cos i = n_3 \cos r_3$

(13) පිහිනුම් තටාකයක ජල පෘෂ්ඨයට $3.5m$ පහළින් කුඩා ආලෝක ප්‍රභවයක් තබා ඇත. ඉහළින් බලන නිරීක්ෂකයෙකුට මෙම ආලෝක ප්‍රභවය කොහෙත්ම නොපෙනීම සඳහා ජල පෘෂ්ඨය මත තැබිය යුතු පාරාන්ධ තැටියේ අවම ක්ෂේත්‍රඵලය වන්නේ m^2 වලින්,

(1) 49. 5 *(2)* 99 *(3)* 198 *(4)* 396 *(5)* 24. 75

(14) පතුල මත තල දර්පණයක් තිරස්ව තබා ඇති ටැංකියක $20\ cm$ උසකට ජලය අඩංගු වේ. ජල පෘෂ්ඨයට $8\ cm$ ක් පහළින් තබා ඇති කුඩා වස්තුවක් දෙස ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන පළමු ප්‍රතිබිම්බ දෙක අතර පරතරය කුමක්ද?

(1) 6 *(2)* 2 *(3)* 18 *(4)* 24 *(5)* 32