ශ්‍රී ලංකා භෞතික විද්‍යා ඔලිම්පියාඩ් තරඟය -2016

කාලය : පැය 02
ගණක යන්ත්‍ර භාවිත කළ නොහැක.

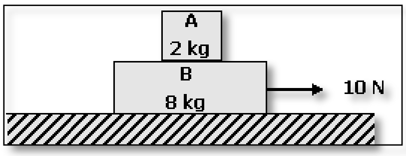
දිනය : 18. 06. 2016 විභාග අංකය:...

වේලාව : පෙ.ව 9. 00 - පෙ.ව 11. 00

- ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ කොටස් දෙකක් (A සහ B) ඇත.
- "A" කොටසේ බහුවරණ ප්‍රශ්න 15 ක් ඇත. සෑම ප්‍රශ්නයකටම අනුරූප ඔබගේ තෝරාගැනීමට අදාල ප්‍රතිචාරය යටින් ඉරක් අඳින්න. පිළිතුරක තෝරා ගැනීම ඔබ වෙනස් කළොත් පෙර ලකුණු කරන ලද ඉර සම්පූර්ණයෙන්ම මකා / ඉවත් කල යුතුය.
- "B" කොටසේ ප්‍රශ්න දෙකක් ඇත.
- සියළුම ව්‍යුත්පන්න කිරීම් සඳහා දි ඇති කඩදාසි භාවිත කරන්න.
- සෑම ප්‍රශ්නයක් අවසානයේදී අදාල අවසාන ප්‍රකාශන ලිවීම සඳහා පිළිතුරු පතක් ඔබට සපයා ඇත.
- ගැටළු විසඳීම සඳහා යොදාගත් කඩදාසි වල සෑම එකකම ඔබගේ විභාග අංකය ලියා වෙනමම භාර දෙන්න.
- ප්‍රශ්න පත්‍රයේ කිසිදු පිටුවක් ඉවත් නොකරන්න.

A කොටස ($g = 10$ m s^{-2})

1. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තිරස් රළු තලයක් මත 8 kg B ස්කන්ධයක් තබා ඒ මත 2 kg වූ A ස්කන්ධයක් තබා ඇත. A හා B අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.4 වේ. B හා තලය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.5 වේ. B වස්තුව මත 10 N ක් වූ තිරස් බලයක් යෙදීමේදී A හා B අතර ඝර්ෂණ බලය හා B හා තලය අතර යෙදෙන ඝර්ෂණ බලය පිළිවෙලින් සමාන වනුයේ,



(1) ශුන්‍යය, ශුන්‍යය (2) ශුන්‍යය , 10 N (3) 8 N, ශුන්‍යය (4) 8 N හා10 N (5) 8 N හා 50 N

2. කාලය $t = 0$ දී, වස්තුවක් 15 m s^{-1} ක ප්‍රවේගයකින් පොළොවේ සිට සිරස් ලෙස ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. වස්තුව ඉහළ නගින විට හා පහළ බසින විට පොළොව මට්ටමේ සිට 10 m වූ උසකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් පසුකරන මොහොතට අදාල කාලයන් පිළිවෙළින් වනුයේ,

(1) 1.0 s, 2.0 s (2) 0.5 s, 2.0 s (3) 1.5 s, 2.0 s (4) 1.0 s, 3.0 s (5) 1.5 s, 3.0 s

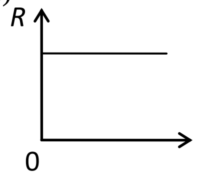
3. යම් ද්‍රව්‍යමය මාධ්‍යයක් හරහා අන්වායාම තරංගයක් ප්‍රචාරණය වීමේදී තරංග ප්‍රචාරණයේ දිශාවට සම්ප්‍රේෂණය වන රාශිය /රාශීන් වනුයේ,

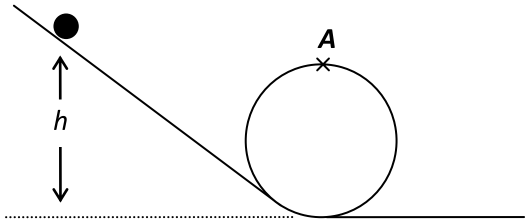
(1) ශක්තිය, ගම්‍යතාව හා ස්කන්ධය (2) ශක්තිය පමණි
(3) ශක්තිය හා ස්කන්ධය (4) ශක්තිය හා ගම්‍යතාවය (5) ස්කන්ධය හා ගම්‍යතාවය

1

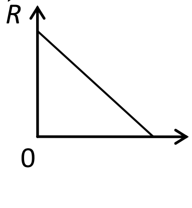
4.රූපයේ දැක්වෙන අයුරින් සුමට පථයක h උසක සිට නිශ්චලතාවයකින් මුදා හරින ලද ලෝහමය ගෝලාකාර වස්තුවක් එම පථය හා සම්බන්ධවූ වෘත්තාකාර පථයක්ද සම්පූර්ණ කරයි. වෘත්තාකාර පථයේ ඉහළම ලක්ෂ්‍යය වන A හි දී ගෝලය මත ක්‍රියාකරන ප්‍රතික්‍රියාව R නම්, h සමඟ R හි විචලනය නිරවද්‍යව ලබා දෙනුයේ,

(1)

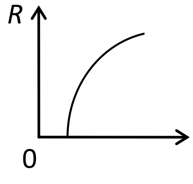




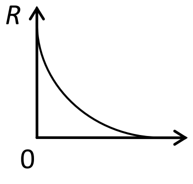
(2)



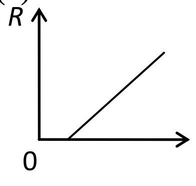
(3)



(4)



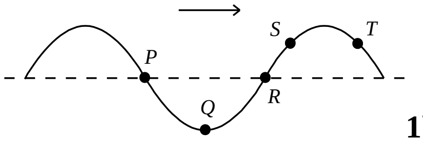
(5)



5. දෙකෙළවර විවෘත වූ වාතය අඩංගු නලයක් තුළ **300 Hz** හා **400 Hz** යන සංඛ්‍යාතයන් සඳහා ස්ථාවර තරංග හට ගන්නා අතර එම සංඛ්‍යාත දෙක අතර ස්ථාවර තරංගයක් හට ගන්නා වෙනත් සංඛ්‍යාතයන් නොමැති නම් එම නලයෙහි 2 වන ප්‍රසංවාදය සඳහා සංඛ්‍යාතය වනුයේ,

(1) 800 Hz. **(2) 600 Hz.** **(3) 400 Hz.** **(4) 200 Hz.** **(5) 100 Hz.**

6. තන්තුවක් දිගේ දකුණු දිශාවට ප්‍රචාරණය වන තීර්යක් තරංගයක් රූපයේ දැක්වේ. යම් මොහොතකදී එහි පෙන්වා ඇති ***P, Q, R, S,*** හා ***T*** යන ලක්ෂ්‍යයන් අතුරින් ප්‍රවේගය හා ත්වරණය එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවන් දක්වන ලක්ෂ්‍යය වනුයේ,



1) *P* **(2) *Q*** **(3) *R*** **(4) *S*** **(5) *T***

7. නාභීය දුර **20 cm** වූ අභිසාරී කාචයක් මගින් චන්ද්‍රයාගේ ප්‍රතිබිම්බයක් තිරයක් මත නාභිගත කර ඇත. කාචයේ කේන්ද්‍රය මත චන්ද්‍රයා ආපාතනය කරන කෝණය 9.5×10^{-3} rad වේ නම්, ප්‍රතිබිම්බයෙහි විෂ්කම්භය වනුයේ,

(1) 4.8×10^{-2} **cm** **(2)** 9.5×10^{-2} **cm** **(3)** 1.9×10^{-1} **cm** **(4)** 3.8×10^{-1} **cm** **(5)** 7.6×10^{-1} **cm**

8. තරංග ආයාමය **500 nm** වූ කොළපාට ආලෝකය බෝට්ටුවක කුඹගසකින් නිකුත් කරයි. බෝට්ටුවේ පැත්තකින් ජලය තුළ ගිලී සිටින කිමිදුම්කරුවෙකු විසින් නිරීක්ෂණය කරනු ලබන ආලෝකයෙහි වර්ණය හා මනිනු ලබන තරංග ආයාමය වනුයේ, (කොළපාට ආලෝකය සඳහා ජලයේ වර්තනාංකය $n_w = 4/3$.)

(1) තරංග ආයාමය **375 nm** වූ කොළපාට ආලෝකය **(2)** තරංග ආයාමය **375 nm** වූ නිල්පාට ආලෝකය

(3) තරංග ආයාමය **500 nm** වූ කොළපාට ආලෝකය **(4)** තරංග ආයාමය **665 nm** වූ රතුපාට ආලෝකය

(5) තරංග ආයාමය **500 nm** වූ කහපාට ආලෝකය

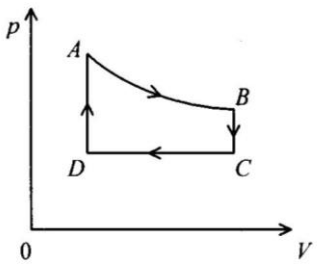
9. පහත සදහන් වගන්ති අතුරින් සත්‍ය වනුයේ,

A. ශුද්ධ ජලයෙහි තාපාංකය වායුගෝලීය පීඩනය සමඟ වැඩිවේ.
B. ශුද්ධ ජලය නැටීමේදී සපයනු ලබන ශක්තිය ජල අංශුවල චාලක ශක්තිය වැඩි කිරීම සඳහා යෙදේ.
C. ශුද්ධ ජලය නැටීමේදී සපයනු ලබන ශක්තිය අන්තර් අණුක විභව ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ.

(1) (A) පමණි **(2) (A)** හා **(B)** පමණි **(3) (B)** හා **(C)** පමණි **(4) (A)** හා **(C)** පමණි

(5) (A) (B), හා **(C)** යන සියල්ලම

10. *ABCD* චක්‍රීය ක්‍රියාවලිය යටතේ පරිපූර්ණ වායුවක අචල ස්කන්ධයක් සඳහා පරිමාව *V* ට එරෙහිව පීඩනය *P* හි විචලනය පහත *P-V* රූපසටහනේ දැක්වේ. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) *A* සිට *B* දක්වා ක්‍රියාවලියේදී, වායුව විසින් කාර්යය කරනු ලබයි.
(B) *B* සිට *C* දක්වා ක්‍රියාවලියේදී, වායුවෙන් තාප ශක්තිය ඉවත් වේ.
(C) *C* සිට *D* දක්වා ක්‍රියාවලියේදී, වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩිවේ.

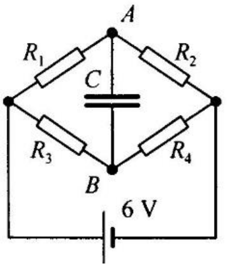
ඉහත සඳහන් වගන්ති අතුරින් නිරවද්‍ය වනුයේ

(1) (A) පමණි **(2) (B)** පමණි **(3) (A)** හා **(B)** පමණි **(4) (A)** හා **(C)** පමණි

(5) (A), (B) හා **(C)** යන සියල්ලම

11. අරය r වූ තුනී වෘත්තාකාර මුදුවක් ඒකක දිගක q ආරෝපණයක් අඩංගු වන ලෙස ඒකාකාරව ආරෝපණය කර ඇත. Q නම් වෙනත් ආරෝපණයක් අනන්තයේ සිට මුදුවේ කේන්ද්‍රය දක්වා ගෙන ඒමේදී කරනු ලබන කාර්යය වනුයේ (නිදහස් අවකාශය තුළ පාරවේද්‍යතාවය ε_0 වේ).

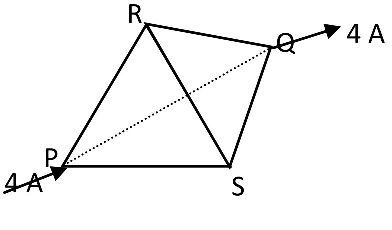
(1) 0 **(2)** $qQ/(4\pi\varepsilon_0 r)$ **(3)** $qQ/2\varepsilon_0$ **(4)** $qQ/(2\pi\varepsilon_0\, r)$ **(5)** $qQ/4\varepsilon_0$



12. දී ඇති පරිපථයේ කෝෂයේ වි.ගා බලය 6 **V** වන අතර එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැක. R_1, R_2, R_3 හා R_4 යන ප්‍රතිරෝධකයන්හි ප්‍රතිරෝධයන් පිළිවෙළින් **12 Ω, 6 Ω, 2 Ω** හා **4 Ω** වේ. ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව **10 μF** වේ නම් අනවරත අවස්ථාවේ *A* ලක්ෂ්‍යයට සම්බන්ධ ධාරිත්‍රක තහඩුවෙහි අඩංගු ආරෝපණය වනුයේ,

(1) $-20\ \mu C$ **(2)** $-40\ \mu C$ **(3)** 0 **(4)** $+20\ \mu C$ **(5)** $+40\ \mu C$

13. එක එකෙහි ප්‍රතිරෝධය **2 Ω** වූ කම්බි 06 ක් *PQRS* චතුස්තල හැඩයක් සෑදෙන සේ අමුණා ඇත. *P* සහ *Q* හරහා 4 **A** ක ධාරාවක් ගලා යයි. (*P* වලින් ඇතුල් වී *Q* වලින් පිටවේ) පහත සඳහන් වගන්ති අතුරින් කුමක් සත්‍ය වේද?



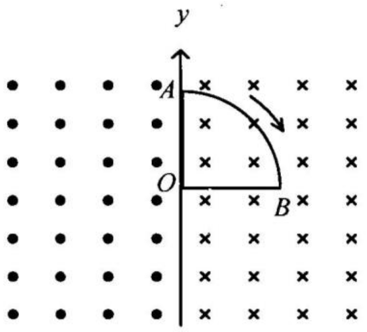
A. *R* සහ *S* ලක්ෂ්‍යයන් එකම විභවයක පවතී.
B. *PR* කම්බියෙහි ධාරාව 1 **A** ක් වේ.
C. *PQ* හරහා විභව බැස්ම 4 **V** ක් වේ.

(1) (A) පමණි **(2) (B)** පමණි

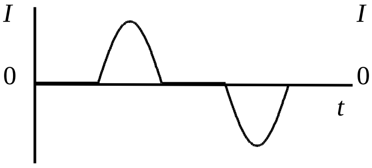
(3) (A) හා **(B)** පමණි **(4) (A)** හා **(C)** පමණි

(5) (A), (B) හා **(C)** යන සියල්ලම

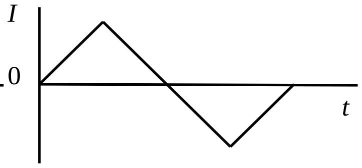
14. y අක්ෂයෙන් වෙන්වන දෙපැත්තෙහි එකම විශාලත්වය ඇති නමුත් එකක් කඩදාසිය තුලට සහ අනෙක කඩදාසියෙන් පිටත වූ දිශාවල පිහිටන පරිදි ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍ර දෙකක් ක්‍රියා කරයි. වෘත්තයකින් හතරෙන් එක් කොටසක් සෑදෙන සේ කම්බියක් නවා $OABO$ පුඩුව සාදා ඇත. එය කඩදාසියේ තලය මත දක්ෂිණාවර්ත දිශාවට ඒකාකාරව භ්‍රමණය කරනු ලැබේ. පහත සඳහන් කිනම් ප්‍රස්තාරය එක් වටයකදී කාලය (t) සමග එම පුඩුවේ ධාරාව (I) විචලනය වන අයුරු වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය කරයි ද?



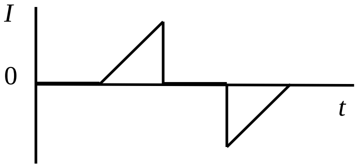
කඩදාසියෙන්පිටතට කඩදාසිය තුළට



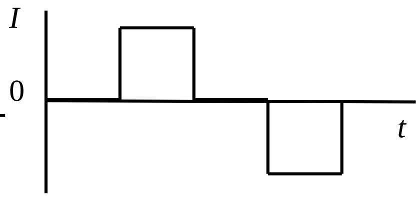
(1)



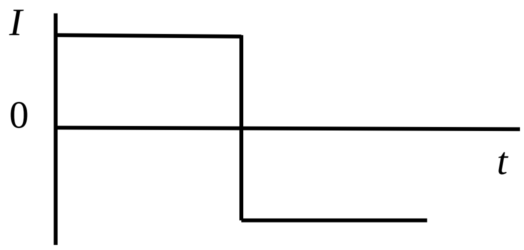
(2)



(3)

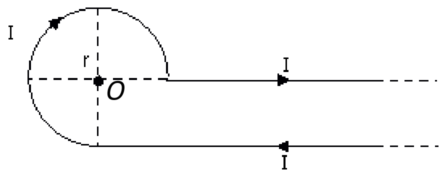


(4)



(5)

15. රූපයේ පෙන්වා ඇති හැඩය සහිත සන්නායක කම්බියේ I ධාරාවක් ගලා යයි. වක්‍ර කොටසේ අරය r වන අතර සෘජු කොටස්වල දිග ඉතා විශාල වේ.



O කේන්ද්‍රයෙහි චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයෙහි විශාලත්වය හා දිශාව වනුයේ,

(1) $(\mu_0 I/4\pi r)[3\pi/2 + 1]$ කඩදාසියෙන් පිටතට

(2) $(\mu_0 I/4\pi r)[3\pi/2 + 1]$ කඩදාසිය තුළට

(3) $(\mu_0 I/4\pi r)[3\pi/2 - 1]$ කඩදාසිය තුළට

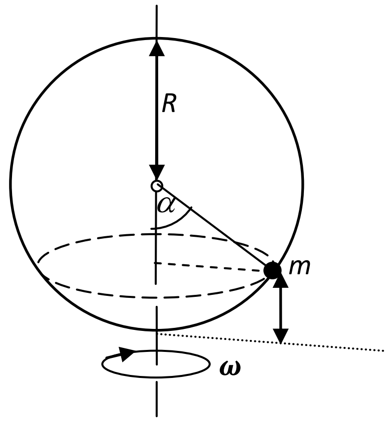
(4) $(\mu_0 I/4\pi r)[3\pi/2 - 1]$ කඩදාසියෙන් පිටතට

(5) $(\mu_0 I/2\pi r)[\pi/2 + 1)]$ කඩදාසිය තුළට

B කොටස

ගුරුත්වජ ත්වරණය = g

(1) අරය R වන කුහර ගෝලයක් එහි කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් අක්ෂයක් වටා ω කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ගෝලය තුළ යම් උසකින් රඳවා ඇති ස්කන්ධය m වන කුඩා පබළුවක් සර්පණයකින් තොරව ගෝලය සමග චලනය වේ. ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ සිට පබළුවට ඇති අරීය දුර සිරස සමග α කෝණයක් සාදයි.



(a) පොළවේ සිටින අවස්ථිති නිරීක්ෂයකුට සාපේක්ෂව පබළුව මත ක්‍රියා කරන බල ඇඳ පෙන්වන්න. ගෝලයේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය ඔස්සේ පබළුව පහළට සර්පණය වීමට යත්න දරන බව උපකල්පනය කරන්න.

(b) ඉහත අවශ්‍යතාව තෘප්ත කිරීම සඳහා ගෝලයේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය හා පබළුව අතර තිබිය යුතු ඝර්ෂණ සංගුණකයේ අවම අගය (μ_s) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ඔබගේ ප්‍රකාශනය ω, R, α සහ g ඇසුරෙන් ලියා දැක්විය යුතුය.

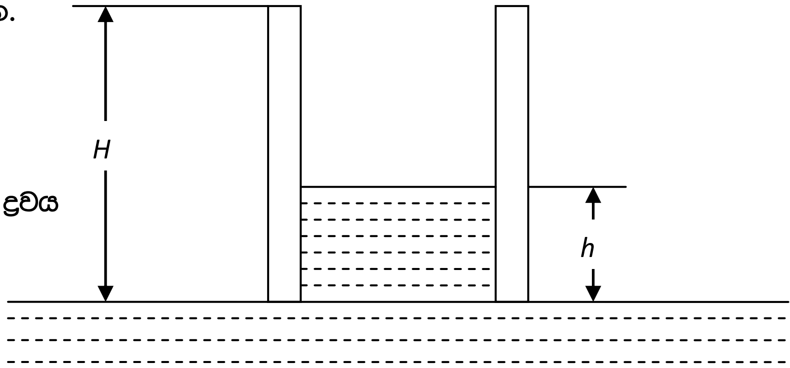
(c) $\frac{\omega^2 R\cos(\alpha)}{g} > 1$ නම් පබළුව ඉහළට සර්පණය වීම වැළැක්වීම සඳහා යම් ඝර්ෂණයක් අවශ්‍යවන බව ශිෂ්‍යයෙක් ප්‍රකාශ කරයි. ඔහුගේ මෙම ප්‍රකාශය සත්‍යද? නැතහොත් අසත්‍යද?

(2) උස H හා පළල l වන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තහඩුවලින් සැදි සමාන්තර තහඩු ආරෝපිත ධාරිත්‍රකයක් වාතය තුළ සිරස් පිහිටුමක සවිකොට ඇත. තහඩු අතර පරතරය d වේ.

(i) (a) වාතය පිරි මෙම ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව (C_0) සඳහා ප්‍රකාශනයක් වාතයේ පාරවේද්‍යතාව ϵ_0, H, l සහ d ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(b) ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය (W_0) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ආරෝපිත ධාරිත්‍රකයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (E_0), C_0 සහ d ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) දැන් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි මෙම ධාරිත්‍රකයේ තහඩුවල පහළ කෙරවලවල් පාරවිද්‍යුත් ද්‍රවයක් හා ස්පර්ශව තබනු ලැබේ. තහඩු අතර h උසකට ද්‍රවය ඉහළ නගී.



(a) ද්‍රවයෙන් භාගික වශයෙන් පිරී ඇති මෙම ධාරිත්‍රකයේ සමක ධාරිතාව (C_1) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ϵ_0, H, l, d, h සහ ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ පාරවේද්‍යතාව ϵ_r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(b) ද්‍රවයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තියේ වැඩිවීම (W_1) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ද්‍රවයේ ඝනත්වය (ρ), h, l, d සහ g ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(c) ධාරිත්‍රකයේ මුලු විද්‍යුත් ආරෝපණය නොවෙනස්ව පවතින බවත් පද්ධතියට බාහිරින් කිසිදු ශක්තියක් සංක්‍රමණය නොවූ බවත් සලකමින් උස (h), සෙවීම සඳහා අවශ්‍යවන ප්‍රකාශනයක් ආරෝපිත ධාරිත්‍රකයේ ආරම්භක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය E_0, H, ρ, ϵ_r, ϵ_0, සහ g ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. අනෙක් සියලුම සංකේත කැපී යායුතුය. h උක්ත කිරීමට අවශ්‍ය නැත.

පිළිතුරු පත්‍රය

ප්‍රශ්නය 1	පිළිතුර	ලකුණු
(a)		
(b)	$\mu_s =$	
(c)	නිවැරදි පිළිතුර යටින් ඉරක් අඳින්න : සත්‍යද? නැතහොත් අසත්‍යද?	

ප්‍රශ්නය 2	පිළිතුර	ලකුණු
(i) (a)	$C_0 =$	
(b)	$W_0 =$	
(ii) (a)	$C_1 =$	
(b)	$W_1 =$	
(c)		