ශ්‍රී ලංකා භෞතික විද්‍යා ඔලිම්පියාඩ් තරඟය -2017

කාලය : පැය 02
ගණක යන්ත්‍ර භාවිත කළ නොහැක.

දිනය : 16. 09. 2017 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 <u>එකක් (1) ඇත.</u>
- සියළුම ව්‍යුත්පන්න කිරීම් සඳහා, දී ඇති කඩදාසි භාවිත කරන්න.
- සෑම ප්‍රශ්නයක් අවසානයේදී අදාල අවසාන ප්‍රකාශන ලිවීම සඳහා පිළිතුරු පතක් ඔබට සපයා ඇත.
- ගැටළු විසඳීම සඳහා යොදාගත් කඩදාසිවල සෑම එකකම ඔබගේ විභාග අංකය ලියා වෙනමම භාර දෙන්න.
- ප්‍රශ්න පත්‍රයේ කිසිදු පිටුවක් ඉවත් නොකරන්න.

A කොටස ($g = 10\ \mathrm{m\ s^{-2}}$)

1) පහත දී ඇති කුමක් දෛශික රාශියක්/රාශීන් වේද ?

(1) ආවේගය (2) පීඩනය (3) අවස්ථි ; s ඝූර්ණය

A. (1) පමණි **B.** (3) පමණි **C.** (1) හා (2) පමණි **D.** (2) හා (3) පමණි
E. (1), (2) හා (3) යන සියල්ලම

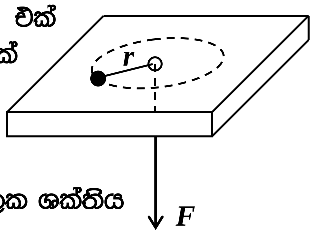
2) ආරම්භක චාලක ශක්තිය E වන පරිදි ගලක් තිරසට 45^0 කෝණයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. එහි උපරිම උසේදී ගලේ චාලක ශක්තිය වන්නේ (වා ; ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)

A. $\frac{E}{4}$ **B.** $\frac{E}{2}$ **C.** $\frac{3E}{4}$ **D.** $\frac{E}{\sqrt{2}}$ **E.** $\sqrt{E}$

3) ජල පෘෂ්ඨයකට පහළින් d ගැඹුරක සිටින කිමිදුම්කරුවෙක් අහස දෙස බලනවිට අහස අරය r වූ වෘත්තයකට සීමාවී ඇති බව දෘශ්‍යමාන වේ. ජලයේ අවධි කෝණය දෙනු ලබන්නේ

A. $\tan^{-1}(r/d)$ **B.** $\sin^{-1}(r/d)$ **C.** $\tan^{-1}(d/r)$ **D.** $\sin^{-1}(d/r)$ **E.** $\cos^{-1}(d/r)$

4) ඝර්ෂණයෙන් තොර තිරස් ලෑල්ලක ඇති සිදුරක් හරහා යවා ඇති තන්තුවක එක් කෙළවරකට පෙන්වා ඇති පරිදි කුඩා ගෝලයක් ගැට ගසා ඇත. තන් ;වේ අනෙක් කෙළවර F බලයක් මගින් පහළට ඇද ඇත්තේ ගෝලය අරය r වූ ඒකාකාර වෘත්ත චලිතයක යෙදෙන පරිදිය. අරය, $r/2$ දක්වා අනවරතව අඩුවන පරිදි

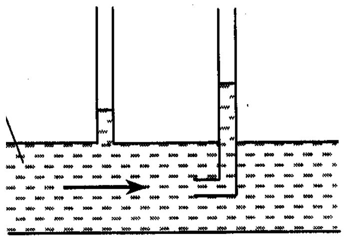


F බලය ක්‍රමයෙන් වැඩිකරනු ලැබේ. ගෝලයේ ආරම්භක චාලක ශක්තියට නව චාලක ශක්තිය

දරන අනුපාතය වන්නේ (තන්තුව හා සිදුර අතර ඇති ඝර්ෂණය නොසලකා හරින්න.)

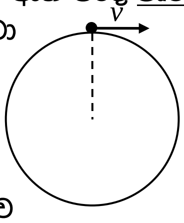
A. 4:1 **B. 2:1** **C. 1:1** **D. 1:2** **E. 1:4**

5) අනවරත ප්‍රවාහයක යෙදෙන අසම්පීඩ්‍ය, දුස්ස්‍රාවී නොවන ද්‍රවයක ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය පිටෝට් (**Pitot**) නළ මගින් මනිනු ලැබේ. පෙන්වා ඇති නළවල ද්‍රව කඳන් අතර උසෙහි වෙනස h වේ. ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය හරිඅඩක් කළවිට ද්‍රව කඳන් අතර උසෙහි වෙනස වනුයේ



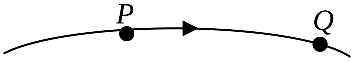
A. $1.4h$ **B.** $2h$ **C.** $2.8h$ **D.** $4h$ **E.** $(1/4)h$

6) v ආරම්භක වේගයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කොට ඇති අභ්‍යවකාශ යානයක් අවසානයේදී පෙන්වා ඇති පරිදි පෘථිවි පෘෂ්ඨයට සමීප වූ වෘත්තාකාර කක්ෂයකට අවතීර්ණය වේ. ප්‍රක්ෂේපණ වේගය $2v$ දක්වා ඉහළ නැංවූයේ නම් අභ්‍යවකාශ යානය (වාත ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)



A. දිගු ආවර්ත කාලයක් සහිතව පෘථිවිය වටා වෘත්තාකාර කක්ෂයක ඒකාකාරව පරිභ්‍රමණය වේ.
B. කෙටි ආවර්ත කාලයක් සහිතව පෘථිවිය වටා වෘත්තාකාර කක්ෂයක ඒකාකාරව පරිභ්‍රමණය වේ.
C. දිගු ආවර්ත කාලයක් සහිතව පෘථිවිය වටා ඉලිප්සීය කක්ෂයක පරිභ්‍රමණය වේ.
D. පෘථිවියෙන් ඉවත්වී අභ්‍යවකාශයට ගමන් කරයි.
E. එකම ආවර්ත කාලයක් සහිතව පෘථිවිය වටා වෘත්තාකාර කක්ෂයක ඒකාකාරව පරිභ්‍රමණයවේ.

7) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුළ වක්‍රාකාර පථයක P සිට Q දක්වා ගමන් කරන ධන ආරෝපිත අංශුවක පෙ ; පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත. අංශුව මත ස්ථිති විද්‍යුත් බල පමණක් ක්‍රියා කරයි. පහත දක්වා ඇති අපෝහනවලින් කුමක් සත්‍ය වේද?



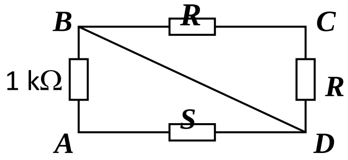
(1) වක්‍රය ක්ෂේත්‍රය තුළ පවතින එක් ක්ෂේත්‍ර රේඛාවක් වේ.

(2) P, Q ට වඩා ඉහළ විද්‍යුත් විභවයක පවතී.

(3) P හි දී අංශුවේ චාලක ශක්තියේ හා විද්‍යුත් විභව ශක්තියේ එකතුව Q හි දී අංශුවේ පවතින එම අගයන්ගේ එකතුවට සමාන වේ.

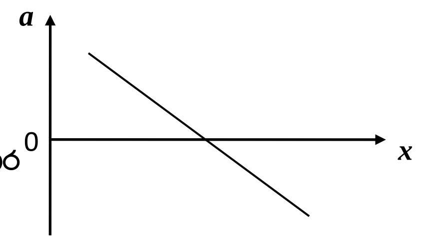
A. (2) පමණි **B.** (3) පමණි **C.** (1) හා (2) පමණි **D.** (1) හා (3) පමණි
E. (1), (2) හා (3) යන සියල්ලම

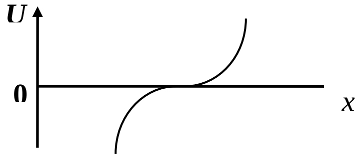
8) පහත පෙන්වා ඇති ප්‍රතිරෝධක ජාලයේ S හි ප්‍රතිරෝධය අනන්ත ලෙස විශාලවන අතර R ප්‍රතිරෝධ සර්වසම වේ. CD හරහා සමක ප්‍රතිරෝධය 2.5 kΩ නම් AC හරහා සමක ප්‍රතිරෝධයේ අගය කුමක්ද?



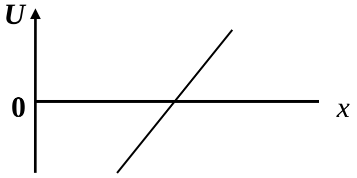
A. 2.5 kΩ **B.** 3.5 kΩ **C.** 5.0 kΩ **D.** අනන්ත වේ **E.** ශූන්‍ය වේ

9) අචල ලක්ෂ්‍යයක සිට මනින ලද x විස්ථාපනය සමඟ අංශුවක a ත්වරණය විචලනයවන ආකාරය ප්‍රස් ;ාරයේ පෙන්වා ඇත. x සමඟ අංශුවේ U විභව ශක්තිය විචලනයවන ආකාරය නිරූපණය කරනු ලබන්නේ පහත ප්‍රස් ;ාර අතුරෙන් කුමකින් ද?

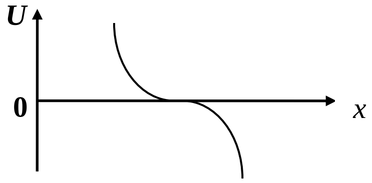




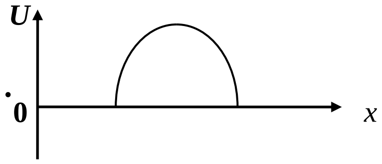
A



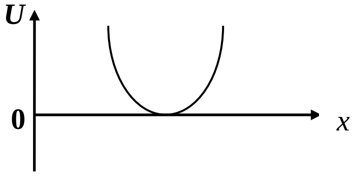
B



C



D



E

10) පරිපූර්ණ වායුවක අචල ස්කන්ධයක් මත ක්‍රියාත්මකවන තාපගතික ක්‍රියාවලි අතුරින් <u>විය නොහැකි</u> ක්‍රියාවලිය කුමක්ද?

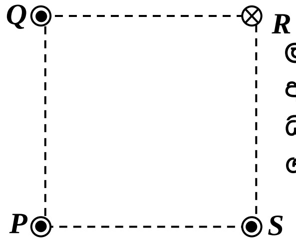
A. එය තාපය අවශෝෂණයකර ප්‍රසාරණය වී එහි අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩිකර ගනී.

B. එය තාපය අවශෝෂණයකර ප්‍රසාරණය වී එහි අභ්‍යන්තර ශක්තිය අඩුකර ගනී.

C. එය තාපය අවශෝෂණයකර සම්පීඩනය වී එහs අභ්‍යන්තර ශක්තිය අඩුකර ගනී.

D. එය තාපය මුදාහැර සම්පීඩනය වී එහි අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩිකර ගනී.

E. එහි පරිමාව නියතව තබා ගනිමින් තාපය අවශෝෂණයකර අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩිකර ගනී.

11) 

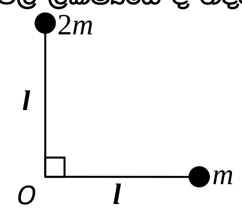
පෙන්වා ඇති පරිදි $PQRS$ සමචතුරස්‍රයේ ශීර්ෂ හරහා කඩදාසියේ තලයට ලම්බව ධාරා රැගෙන යන සෘජු දිගු කම්බි සතරක් සකස් කොට ඇත. P,Q සහ S හි ඇති කම්බිවල I සර්වසම ධාරා ගලා යන අතර R හි ඇති කම්බියේ විරුද්ධ දිශාවට ධාරාව ගලයි. P හි ඇති කම්බිය මත සඵල බලය ශූන්‍යවේ නම් R හි ඇති කම්බියේ ගලන ධාරාව වනුයේ

A. $I/\sqrt{2}$ **B.** $I/2$ **C.** $\sqrt{2}I$ **D.** $2I$ **E.** $4I$

12) දිග **1.0 m** වූ ලෝහ දණ්ඩක එක් කෙළවරකට මිටියකsන් පහරක් ගසනු ලැබේ. ජනිතවන සම්පීඩන ස්පන්දය දණ්ඩේ අනික් කෙළවරට ගමන් කොට පරාවර්තනයවී මිටියෙන් ගැසූ කෙළවරට නැවත පැමිණීමට 5.0×10^{-4} s කාලයක් ගනී. ලෝහයේ යංමාපාංකය වනුයේ (ලෝහයේ ඝනත්වය = 9.0×10^{3} kg m^{-3})

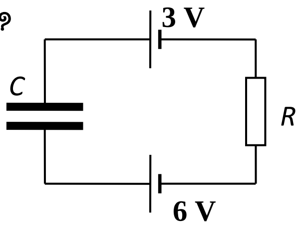
A. 1.4×10^{11} **Pa** **B.** 0.6×10^{11} **Pa** **C.** 3.3×10^{7} **Pa** **D.** 1.6×10^{7} **Pa** **E.** 1.2×10^{7} **Pa**

13) දිග l වන සර්වසම සැහැල්ලු දඬු දෙකක් මඟින් සාදා ඇති L හැඩයේ රාමුවක් O අචල ලක්ෂ්‍යයේ දී නිදහසේ අසව් කොට ඇත. දඬු එකිනෙකට ලම්බ වන අතර පෙන්වා ඇති පරිදි ඒවායේ කෙළවරවල්වල ස්කන්ධය m හා $2m$ වන කුඩා පබළු දෙකක් අමුණා ඇත. $2m$ ස්කන්ධය O ට සිරස්ව ඉහළින් සිටින සේ පද්ධතිය නිසලතාවයේ සිට අත හරින ලදී. m ස්කන්ධය O ට සිරස්ව පහළින් පිහිටනවිට පද්ධතියේ කෝණික ප්‍රවේගය වන්නේ



A. $2\sqrt{\frac{g}{l}}$ **B.** $\sqrt{\frac{3g}{l}}$ **C.** $\sqrt{\frac{2g}{l}}$ **D.** $\sqrt{\frac{g}{l}}$ **E.** $\sqrt{\frac{4g}{l}}$

14) අනවරත අවස්ථාවේදී පහත කුමක් මෙම පරිපථය සඳහා සත්‍ය වේද?



(1) පරිපථයේ ධාරාව ශුන්‍ය වේ.

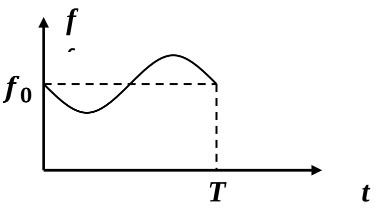
(2) C හරහා වෝල්ටීයතාව එහි ධාරිතාවෙන් ස්වායත්ත වේ.

(3) C හරහා වෝල්ටීයතාව R ප්‍රතිරෝධයෙන් ස්වායත්ත වේ.

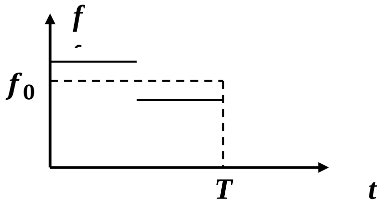
A. (1) සහ (2) පමණි **B.** (1) සහ (3) පමණි **C.** (2) සහ (3) පමණි **D.** (1) පමණි

E. (1), (2) හා (3) යන සියල්ලම

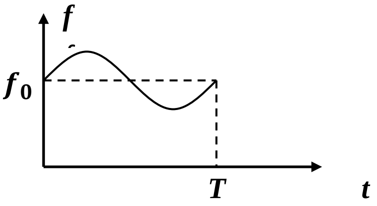
15 භ්‍රමණය වන මෙරිගෝ රවුමක ගැට්ටේ වාඩිවී සිටින ළමයෙක් f_0 සංඛ්‍යාතයකින් යුත් නලාවක් අඛණ්ඩව පිඹියි. පොළොවේ සිටින නිරීක්ෂකයෙකුට නලාවේ ස්වරය ඇසේ. T පරිභ්‍රමණ කාලාවර් ;යක් තුළ නිරීක්ෂකයාට ඇසෙන f සංඛ්‍යාතයේ විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ කුමන ප්‍රස් ;ාරයෙන්ද?



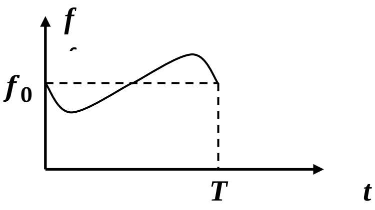
A



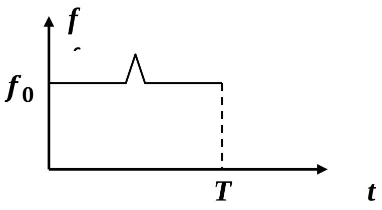
B



C



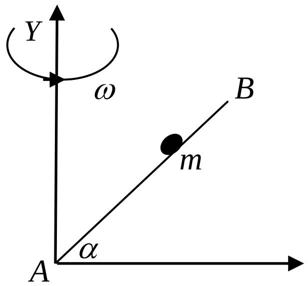
D



E

B කොටස

ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය = g



(1) (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඍජුකෝණාස්‍රාකාර AB දණ්ඩක් A කෙළවරෙන් අචලව සවිකොට ඇත්තේ දණ්ඩ තිරසට α කෝණයක් සෑදෙන පරිදිය. $(\omega = 0)$ දණ්ඩ මත තබා ඇති ස්කන්ධය m වන වස් ;වකට දණ්ඩ දිගේ සර්පණය විය හැකිය. වස්තුව හා දණ්ඩ අතර පවතින μ ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය $\mu = \tan\beta$ මගින් දෙනු ලබයි. β ඝර්ෂණ කෝණය ලෙසින් හැඳින්වේ.

(i) දණ්ඩ මත වස්තුව නිසලව පැවතීම සඳහා α සහ β අතර තිබිය යුතු සම්බන්ධතාව කුමක්ද ?

(ii) දණ්ඩ ඔස්සේ වස්තුව සර්පණය වීම සඳහා α සහ β අතර තිබිය යුතු සම්බන්ධතාව කුමක්ද ?

(b) දණ්ඩ දැන් A කෙළවරේදී නිදහස්ව අසව් කොට Y අක්ෂය වටා ω කෝණික ප්‍රවේගයකින් පරිභ්‍රමණය වීමට සලස්වයි. භ්‍රමණයේ දී α කෝණය වෙනස් නොවේ. දණ්ඩට සාපේක්ෂව වස්තුව දණ්ඩේ වෙනස් ස්ථාන දෙකක දී නිසලව පැවතිය හැක. දණ්ඩට සාපේක්ෂව වස්තුව නිසලව පවතින ස්ථාන දෙකට A කෙළවරේ සිට දණ්ඩ ඔස්සේ ඇති දුරවල් (l_1 සහ l_2) සඳහා ප්‍රකාශන ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ඔබගේ ප්‍රකාශන g, ω, α, β ඇසුරෙන් ලියා අවසාන පියවර දක්වා සුළු කොට තැබිය යුතුය. පහත සම්බන්ධතා ඔබට භාවිත කළ හැකිය.

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \cos\alpha\sin\beta \;;\quad \cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha\cos\beta \mp \sin\alpha\sin\beta$$

පිළිතුරු පත්‍රය

ප්‍රශ්නය 1	පිළිතුර	ලකුණු
(a) (i)		
(ii)		
(b)	l_1 =	
	l_2 =	