සියළුම හිමිකම් ඇවිරිණි
All Right Reserved

බ /ධර්මපාල මහා විද්‍යාලය බණ්ඩාරවෙල
B/Dharmapala Maha Vidyalaya - Bandarawela

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2021

සංයුක්ත ගණිතය II	13 ශ්‍රේණිය	කාලය : පැය 03 යි

- සියලුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

1) $\rightarrow u$ $\rightarrow eu$

O O

A(m) B(em)

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ස්කන්ධය m වූ A අංශුවක් හා ස්කන්ධය em වූ B අංශුවක් එකම සරල රේඛාවක් දිගේ u හා eu නියත වේග වලින් එකම දිශාවකට ගමන් කර සරලව ගැටේ. ගැටුමෙන් පසු B අංශුවේ වේගය e වලින් ස්වායක්ත බව පෙන්වන්න. මෙහි e යනු A හා B අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය වේ. ගැටුම නිසා B මගින් A මත ක්‍රියාකරන ආවේගයේ විශාලත්වය $\frac{6}{25}mu$ නම් e ට තිබිය හැකි අගයන් සොයන්න.

2) O ලක්ෂ්‍යයෙන් කුඩා වස්තුවක් $25ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් තිරපට α ආනතව ප්‍රක්ෂේප කරන ලදි. වස්තුව O සිට $50m$ දුරින් සහ $20m$ ඉහලින් ඇති P ලක්ෂ්‍යය තුලින් යයි. α අගය නිරූපණය කරන සමීකරණය සොයන්න. $g = 10ms^{-2}$ වේ. α හි අගය දෙක α_1, α_2 නම්,
$\tan(\alpha_1 + \alpha_2) = -\frac{5}{2}$ බව ලබාගන්න.

3) සර්වසම ගෝල 2 ක් සුමට තිරස් බිමක් මත නිශ්චලතාවයේ තබා ඇත. දෙවන ගෝලය හා සරලව ගැටෙන සේ පළමු ගෝලයට යම් ප්‍රවේශයක් ලබාදේ. ගෝල අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e නම් ගැටුමෙන් පසු ගෝල දෙකෙහි ප්‍රවේග අතර අනුපාතය පිළිවෙලින්, $1 - e : 1 + e$ බව පෙන්වන්න.

4) මෙට්‍රික් ටොන් 1.5 ක ස්කන්ධය ඇති මෝටර් රථයක් $sin^{-1}(\frac{1}{7})$ ක ආනතිය ඇති තලයක් ඉහලට චලිත වේ. රථයේ නියත ප්‍රවේගය $6ms^{-1}$ වේ. රථයේ ක්ෂමතාවය $18kw$ නම් චලිතයට ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

5) $2am$ දිග අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙලවරක් අචල O ලක්ෂ්‍යයකට සවිකර ඇත. අනෙක් කෙලවර m අංශුව සවිකර O සිට එකම තිරස් මට්ටමේ a m දුරින් අංශුව නිසලව තබා ගුරුත්වය යටතේ මුදා හරින ලදි. තන්තුව ගැස්සී ඇදුණු පසු අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න. තන්තුවේ ආවේගී ආතතියද සොයන්න.

Scanned with CamScanner

6) $|\underline{a}| = 1$ ද, $|\underline{b}| = 2$ ද, $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ අතර කෝණය 60^0 ද වනසේ දෛශික දෙකක් පිහිටයි. $\underline{a}+\underline{b}$ සහ $2\underline{a}-\underline{b}$ දෛශික යුගල අතර කෝණය සොයන්න.

7) අරය a වූද බර w වූද ඒකාකාර ඝන අර්ධගෝලාකාර වස්තුවක් සුමට තලයක් මත වක්‍ර පෘෂ්ඨය ස්පර්ශව තබා ඇත්තේ තලය මත ලක්ෂ්‍යකට හා ගෝලයේ ගැට්ට මත ලක්ෂ්‍යයකට ඇදූ සැහැල්ලු $\frac{a}{3}$ දිග අවතන්‍ය තන්තුවක් යොදා වස්තුවේ මුහුනත තිරසට ආනත වනසේය. මුහුණතේ තිරසට ආනතිය හා තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.

8) බර w_1 හා $w_2\sin\alpha$ වන අංශු 2 ක් අවිතන්‍ය තන්තුවකින් ඈදා w_1 බර අංශුව α ආනත රළු තලයක් මත තබා ඇත. තන්තුව α ආනත තලයේ මුදුනේ වන සුමට කප්පියක් වටා දමා $w_2\sin\alpha$ බර අංශුව සිරස්ව පහළට එල්ලේ. පද්ධතිය සමතුලිතව පැවතීම සඳහා ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{\sqrt{3}}$ නම් α වල සීමාව සොයන්න.

9) A භාජනයක රතු බෝල 5 ක් හා සුදුබෝල 4 ක් ඇත. B භාජනයක රතු බෝල 5 ක් සහ කළු බෝල 6 ක් ඇත. එක් භාජනයකින් එක් බෝලය බැගින් සසම්භාවීව ගත් විට බෝල 2 කම එකම පාටින් වීමේ සම්භාවිතව සොයන්න.

10) පහත දත්ත ව්‍යාප්තිය සලකන්න.

$\sum x^2 = 2830,\ \sum x = 170$ හා $n = 15$ වේ.

n යු දත්ත ගණන වේ. එක් දත්තයක් වැරදීමකින් 20 ලෙස ඇතුලත් කර ඇත. එය 30 ලෙස නැවත නිවැරදි කලේ නම් නිවැරදි මධ්‍යන්‍ය හා සම්මත අපගමනය සොයන්න.

B කොටස

❖ ප්‍රශ්න 5 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න

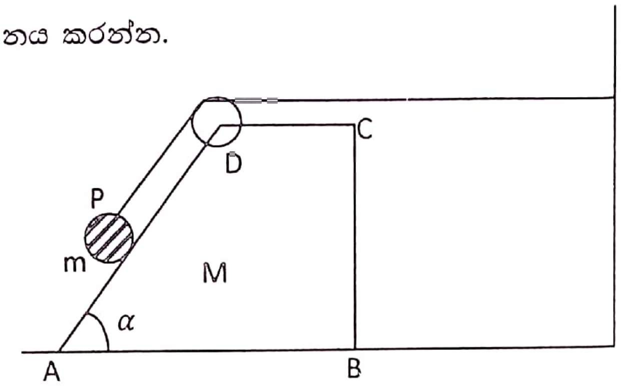
11) a) B රථයක් O ලක්ෂ්‍යකින් නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා සරල මාර්ගයක් ඔස්සේ නියත f ත්වරණයේ චලිත වේ. B චලිතය අරඹන මොහෙතේ A රථයක් O ට d දුරක් ඉදිරියෙන් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් හරහා B හි චලිත මාර්ගය ඔස්සේම Bහි චලිත දිශාවටම U වේගයෙන් සහ f නියත මන්දනයෙන් චලිත වෙමින් පැවතුනි. එය නිශ්චලතාවයට එළඹ එසේ t වේලාවක් පැවතීමෙන් අනතුරුව $2f$ නියත ත්වරණයක් යටතේ මුල් දිශාවටම චලිත වේ. රථ දෙකෙහිම චලිත නිරූපණය වන සේ ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර එකම සටහනේ නිර්මාණය කරන්න. B ට A පසුකල නොහැකිවීම සඳහා ඉටුවිය යුතු අවශ්‍යතාවය

Scanned with CamScanner

$U^2 + 4ftu + 2f^2t^2 \le 2fd$ වීම බව පෙන්වන්න.

b) ප්‍රහාරක යාත්‍රාවක් $Ukmh^{-1}$ වේගයෙන් උතුරට ගමන් කරයි. සබ්මැරීනය $Vkmh^{-1}$($V\cos\theta > u$) වේගයෙන් උතුරින් θ කෝණයක් බටහිර දිශාවට වූ මාර්ගයක දිය මතු පිටට යාන්තම් යටින් ගමන් කරයි. එක්තරා මොහොතක සබ්මැරීනය යාත්‍රාවට කිලෝ 'මීටර් d දුරක් නැගෙනහිරින් පිහිටයි. ප්‍රහාරක අවකාශය තුල සබ්මැරීනයේ පෙත සටහන් කර ප්‍රහාරකය හා සබ්මැරීනය අතර කෙටිතම දුර සොයන්න. මෙම කෙටිතම දුර S ද ප්‍රහාරක අවකාශය තුල උපරිම පරාසය $rkm(r > s)$ ද නම් සබ්මැරීනය වෙඩි වැදීමේ අවදානමට ලක්ව ගමන්කරන කාලය ගණනය කරන්න.

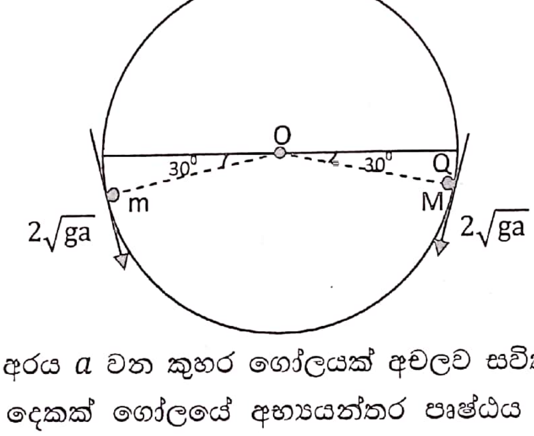
12)



රූපයේ P අංශුවක් බිත්තියක වූ L අචල ලක්ෂ්‍යයකට ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මඟින් සම්බන්ධ කොට තිබේ. තන්තුව හරස්කඩ ABCD වන කුඤ්ඤයක D හි පිහිටි අචල සුමට කප්පියක් උඩින් යමින් අංශුව කුඤ්ඤයේ DA ආනතිය මත [illegible]ලව පවතී. කුඤ්ඤයේ මුහුණත් සුමටද කප්පියේ ස්කන්ධය නොගිනිය හැකි තරම් ද වේ. අංශුව හා කුඤ්ඤය නිසලතාවයෙන් මුදා හරී.

$\alpha < Cos^{-1}\left(1+\frac{M}{2m}-\sqrt{\frac{M}{m}\left(\frac{M}{4m}+1\right)}\right)$ නම් අංශුව කුඤ්ඤය ස්පර්ශ කරමින් පවතින බව පෙන්වන්න. බිම හා කුඤ්ඤය අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\left[\frac{M^2+mM(3-2\cos\alpha)+m^2(1-\cos\alpha)^2}{M+2m(1-\cos\alpha)}\right]g$ බව පෙන්වන්න.

b)



අභ්‍යන්තර අරය a වන කුහර ගෝලයක් අචලව සවිකර ඇත. ස්කන්ධ පිළිවෙලින් m සහ M වන P සහ Q අංශු දෙකක් ගෝලයේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය මත රඳවා තබා ගනු ලැබේ. P සහ Q අඩංගු සිරස් තලය මඟින් O කේන්ද්‍රය කපයි. ආරම්භයේදී OP සහ OQ තිරස සමඟ පහතට 30^0 ක කෝණ සාදයි.

එකම මොහොතේ P හා Q ට $2\sqrt{ga}$ වේග දෙනු ලබන්නේ පිළිවෙලින් OP සහ OQ ට ලම්බකව අංශු OPQ තලයේම චලනය වන අන්දමිනි. (රූපය බලන්න)

Scanned with CamScanner

ගැටුමට මොහොතකට පෙර අංශු වල වේග $\sqrt{5ga}$ බව පෙන්වන්න.

P හා Q අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $\frac{1}{8}$ කි. ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු P හි වේගය සොයන්න. ගැටුමෙන් පසු P හි ප්‍රවේගයේ දිශාව ප්‍රත්‍යාවර්ත වේ නම් $4m < 5M$ බව පෙන්වන්න. OP රේඛාව උඩු සිරස සමග $\pi/3$ කෝණයක් සාදන විටදී P අංශුව ගෝලය සමග ස්පර්ශය නැතිවී යයි නම්, $85M^2 - 156Mm + 40m^2 = 0$ බවද පෙන්වන්න.

13) ස්වභාවික දිග a සහ ප්‍රත්‍යස්ත හා මාපාංකය $2mg$ වන ලුහු තන්තුවක එක් කෙලවරක් සීලිමක වන අචල O ලක්ෂ්‍යකට සම්බන්ධ කර අනෙක් කෙලවරට ස්කන්ධය m වන අංශුවක් සම්බන්ධ කර අංශුව O හා තබා $\sqrt{ga}$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව පහලට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. තන්තුව යන්තමින් තද වන විට අංශුවේ ප්‍රවේගයත් ගතව ඇති කාලයත් (t_1) සොයන්න.

තන්තුවේ විතතිය x වන විට අංශුවේ චලිත සමීකරණය සොයන්න. එහි විසඳුම

$x = \frac{a}{2} + A\,Cos\omega\,(t - t_1) + BSin\omega(t - t_1)$ ලෙස

දී ඇත්නම් ω, A, B හි අගයන් සොයන්න. උපරිම ගැඹුරක් දක්වා පහලට අංශුව චලිත වන විට ගතව ඇති මුළු කාලයද සොයන්න. සරල අනුවර්ති චලිතයේ කේන්ද්‍රය හා විස්තරය සොයන්න. අංශුව O සිට එළඹෙන උපරිම ගැඹුරද ප්‍රකාශ කරන්න.

14) a) ABCDEF යනු ෂඩාස්‍රයකි.

මෙහි $\overrightarrow{AB} = \underline{a}$ ද $\overrightarrow{BC} = \underline{b}$ ද, $\overrightarrow{CD} = \underline{c}$ ද, $\overrightarrow{DE} = -\frac{1}{2}a$ ද, $\overrightarrow{EF} = -2\,\underline{b}$ ද, $\overrightarrow{FA} = -\frac{1}{2}C$ ද වෙයි.

මෙහි $\underline{a}, \underline{b}, \underline{c}$ යනු අභිශූන්‍ය නොවන සමාන්තරද නොවන දෛශික වෙයි. මෙම දත්ත වලට ගැලපෙන සේ දළ රූප සටහනකින් ෂඩස්‍රය දක්වන්න. $\underline{c} = 2\,\underline{b} - \underline{a}$ බව පෙන්වන්න. BE සහ CF රේඛා G ලක්ෂ්‍යයේදී ඡේදනය වෙයි. හුදෙක් දෛශික ක්‍රම පමණක් භාවිතා කරමින්, $\overrightarrow{EG} = \underline{a} - 2\,\underline{b}$ බව සාධනය කරන්න. EG: GB අනුපාතය සහ FG: GC අනුපාතය සොයන්න.

b) නිව්ටන් P, Q, R, P, 2P, 3P බල පැත්තක දිග මීටර් $2a$ වූ ABCDEF ඒකතල සවිධි ෂඩස්‍රයක පිළිවෙලින් AB, BC, CD, DE, EF, FA පාද දිගේ අකුරු පටිපාටියෙන් දක්වෙන අතට ක්‍රියා කරයි.

i. පද්ධතිය බල යුග්මයකට තුල්‍ය වෙයි නම් P ඇසුරෙන් Q හා R සොයා යුග්මයේ ඝූර්ණය ගණනය කරන්න.

ii. පද්ධතිය AD දිගේ තනි බලයකට තුල්‍ය වෙයි නම් P ඇසුරෙන් Q හා R සොයන්න.

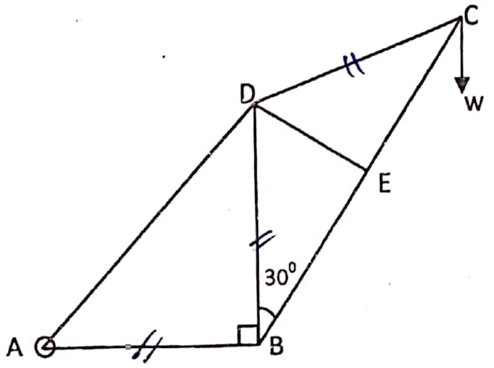
Q හා R ඉහත (ii) හි අගයන් ගන්නා විට පද්ධතිය BC දිගේ තනි බලයකට හා යුග්මයකට තුල්‍ය වෙයි නම් එම තනි බලයේ විශාලත්වයත් යුග්මයේ ඝූර්ණයත් සොයන්න.

iii. Q හා R හි අගය කුමක් වුවද, පද්ධතිය සමතුලිත විය නොහැකි බව සාධනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

15) a) දිග a සහ බර w බැගින් වන ඒකාකාර දඬු 4 ක් ABCD ලක්ෂ්‍ය වලදී සුමටව සන්ධි කර ABCD රෝම්බසය සාදා A හා B වලින් සිරස් තන්තු 2 කින් එල්ලා ඇත්තේ, A B තිරස් වනසේය. a දිගින් යුතු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මඟින් A හා C ඇඳා ඇත. සමතුලිත විට A හා B තන්තුවල ආතති $3w.w$ බව පෙන්වන්න. AC හි ආතතිය $\frac{2\sqrt{3}w}{3}$ බව පෙන්වන්න. C හා D හි ක්‍රියා හමුවන L ට CD සිට දුර $\frac{\sqrt{3}a}{4}$ බව පෙන්වන්න. $CL = \frac{\sqrt{7}a}{4}$ බව ලබාගන්න.

b)



රූපයේ දක්වෙන්නේ ABCDE ලක්ෂ්‍යවලදී සුවල ලෙස සන්ධිකල සැහැල්ලු දඬු 7 කින් යුත් රාමු සැකිල්ලකි. A හිදී අචල ලක්ෂ්‍යයකට අසව්කර AB එකම තිරස් මට්ටමේ පවතී. B හිදී සුමට ආධාරයකයක් මත රඳවා ඇත.

$AB = DB = DC = 2DE$ ද,

$A\hat{B}D = 90^0$ $\quad$ $D\hat{B}E = 30^0$ ද, $BF = EC$ ද වේ.

C හිදී w භාරයක් එල්වා ඇත.

A හි ප්‍රතික්‍රියා බලයක් B හි ප්‍රතික්‍රියා බලයත් සොයා ප්‍රත්‍යා බල සටහනක් ඇඳ දඬු වල ප්‍රත්‍යාබල සොයා ඒවා ආතතිද, තෙරපුම් ද බව ලබාගන්න.

16) උස h වන ඝන ඍජු කේතුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය එහි ශීර්ෂයේ සිට $\frac{3h}{4}$ දුරකින් පිහිටන බව අනුකලනය මඟින් පෙන්වන්න.

පතුලේ අරය $2a$ හා උස $6a$ වන ඝන ඍජු කේතුවකින් පතුලේ අරය a වූ ඝන ඍජු කේතුවක් කපා ඉවත් කර ජින්නකයක ආකාරයේ වස්තුවක් තනා ඇත. මෙම වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය විශාල තල මුහුණත සිට $\frac{33a}{28}$ උසකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න. මෙම ජින්නකය එහි කුඩා තල මුහුණතේ ගැටිය මත ඇති ලක්ෂයකින් ජනකය තිරස් වන සේ එල්ලා ගැටියේ පහත්ම ලක්ෂයට w භාරයක් ඇඳා සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත. ජින්නකයේ බර w_1 වේ. පෘෂ්ඨය තිරස් වන පරිදි මෙම ජින්නකයේ තල මුහුණත් වල කේන්ද්‍ර යා කරන රේඛාව තිරය සමඟ $sin^{-1}(\frac{1}{\sqrt{10}})$ කෝණයක් සාදන බව පෙන්වා $125w_1 = 56w$ බව අපෝහනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

17) A, B සිද්ධි දෙකක ස්වායත්තතාවය සහ $P\left(\frac{B}{A}\right)$ අසම්භාව්‍යය සම්භාවිතාව අර්ථ දක්වන්න.

A සහ B අන්‍යෝන්‍ය ලෙස බහිෂ්කාර නම්,

$P\left(\frac{A}{A\cup B}\right) = \frac{P(A)}{P(A)+P(B)}$ බව පෙන්වන්න.

i. A භාජනයක සුදු බෝල 4 ක් සහ රතු බෝල 3 ක් ඇත. B භාජනයේ සුදු බෝල 3 ක් හා රතුබෝල 5 ක් ඇත. A භාජනයෙන් බෝලයක් ගෙන B ට දමනු ලැබේ. ඉන් පසු B භාජනයේ සසම්භාවීව බොලයක් ගනු ලැබේ. B භාජනයෙන් ගත් බෝලය රතුබෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

ii. පාසලක උසස්පෙල ශිෂ්‍යයන්ගේ ලකුණු සටහනක් පහත දක්වේ. මධ්‍යයනා, මධ්‍යස්ථය සහ සම්මත අපගමනය සොයා කුට්කතා සංගුණකය සොයන්න.

ලකුණු (ඉහලින් ඇත)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව	150	140	100	80	80	70	30	15	0

Scanned with CamScanner