

ශ්‍රී ලංකා විෂය දෙපාර්තමේන්තුව ස්‍රී ලංකා විෂය දෙපාර්තමේන්තුව ස්‍රී ලංකා විෂය දෙපාර්තමේන්තුව  
ඩීල්ස්කොම් පරීක්ෂාත් නිශ්චයකාම තිබෙනු කළ ප්‍රාග්ධන තිබෙනු කළ නිශ්චයකාම ඩීල්ස්කොම් පරීක්ෂාත් නිශ්චයකාම  
ඩීල්ස්කොම් පරීක්ෂාත් නිශ්චයකාම තිබෙනු කළ ප්‍රාග්ධන තිබෙනු කළ නිශ්චයකාම ඩීල්ස්කොම් පරීක්ෂාත් නිශ්චයකාම  
ඩීල්ස්කොම් පරීක්ෂාත් නිශ්චයකාම තිබෙනු කළ ප්‍රාග්ධන තිබෙනු කළ නිශ්චයකාම ඩීල්ස්කොම් පරීක්ෂාත් නිශ්චයකාම

## ඩීල්ස්කොම් පරීක්ෂාත් නිශ්චයකාම

Department of Examinations Sri Lanka

අධ්‍යාපන පොදු සහතික පථ (උස්ස පෙළ) විභාගය, 2017 අභ්‍යන්තර

කළුවීප් පොතුන් තුළුතුප් පත්තිර (ඉ යු තුරුප් පරීක්ෂා, 2017 ඉකළුව්

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2017

**සංයුත්ත ගණිතය**

**II**

இணைந்த கணிதம்

**II**

Combined Mathematics

**II**

**10**

**S**

**II**

**පැය ඉනයි**

முன்று மணித்தியாலம்

*Three hours*

විභාග අංකය

උපදෙස් :

\* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ;

A කොටස (ප්‍රශ්න 1 - 10) සහ B කොටස (ප්‍රශ්න 11 - 17).

\* A කොටස:

සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා මධ්‍යි පිළිතුරු, සපයා ඇති ඉවෙනි ලියන්න. වැඩිපූරු ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩුසි හාටින කළ හැකි ය.

\* B කොටස:

ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. මධ්‍යි පිළිතුරු, සපයා ඇති කඩුසිවල ලියන්න.

\* නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A කොටසේහි පිළිතුරු පත්‍රය, B කොටසේහි පිළිතුරු පත්‍රයට උවින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ගාලාධිපතිට හාර දෙන්න.

\* ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B කොටස පමණක් විභාග ගාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

\* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ගැනීම් ප්‍රශ්නය දැනු පමණි.

පරීක්ෂකවරිනේගේ ප්‍රයෝගනය දැනු පමණි.

### (10) සංයුත්ත ගණිතය II

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලක්ෂණ
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	එකඟවා	
	ප්‍රතිගේය	

I පත්‍රය	
II පත්‍රය	
එකඟවා	
අවසාන ලක්ෂණ	

අවසාන ලක්ෂණ

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

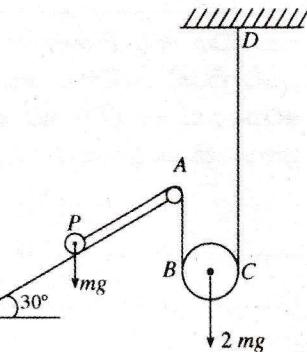
සංයුත්ත අංක

උත්තර පත්‍ර පරික්ෂක	
පරික්ෂා කලේ:	1
	2
අධික්ෂණය කලේ:	

A කොටස

1. ස්කන්දය  $m$  වූ  $P$  අංශවක් හා ස්කන්දය  $\lambda m$  වූ  $Q$  අංශවක් පිළිවෙළින් ම හා  $v$  වේගවලින් එකීනෙක දෙසට, පුම්ම තිරස ගෙවීමක් මත වූ එක ම සරල රේඛාවක් දිගෝ වලනය වේ. එවායේ ගැටුමෙන් පසු,  $P$  අංශව  $v$  වේගයෙන් හා  $Q$  අංශව  $v$  වේගයෙන් ප්‍රතිච්චිද දිගාවලට වලනය වේ.  $\lambda = 1$  බව පෙනවා,  $P$  හා  $Q$  අතර ප්‍රතිච්චියෙන් සංඛ්‍යකය සොයන්න.

3. රුපයේ  $PABCD$  යනු තිරසට  $30^\circ$  කින් ආනන අවල සුම්මත තලයක් මත තබා ඇති ස්කන්ධය  $m$  වූ අංශුවකට ඇදා ඇති සැහැල්ලු අවිතනා තන්තුවකි. තන්තුව,  $A$  හි වූ අවල කුඩා සුම්මත කජ්ඩියක් මතින් ද ස්කන්ධය  $2m$  වූ සුම්මත කජ්ඩියක් යටින් ද යයි.  $D$  ලක්ෂය අවල වේ.  $PA$ , උපරිම බැඳුම් රෝබාවක් දිගේ වන අතර  $AB$  හා  $CD$  සිරස් වේ. තන්තුව තද්ව ඇතිව පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදාහරිතු ලැබේ. අංශුවේ ත්වරණයෙහි විශාලත්වය සවල කජ්ඩියේ ත්වරණයෙහි විශාලත්වය මෙන් දෙදුණුයක් බව පෙන්වා, තන්තුවේ ආතනිය නිර්ණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් සම්කරණ ලියා දක්වන්න.

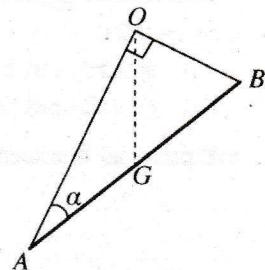


4. ස්කන්ධය  $M \text{ kg}$  වූ චුක් රථයක් ස්කන්ධය  $m \text{ kg}$  වූ කාරයක් සැපු තිරස් පාරක් දිගේ ඇදගෙන යනු ලබන්නේ චුක් රථයේ හා කාරයේ වලින දියාවට සමානතර වූ සැහැල්ලු අවිතනා කේබලයක් ආධාරයෙනි. චුක් රථයේ හා කාරයේ වලිනයට ප්‍රතිරෝධ පිළිවෙළින් තිවිතන  $\lambda M$  හා තිවිතන  $\lambda m$  වේ; මෙහි  $\lambda (>0)$  නියතයකි. එකතුව මොහොතක දී චුක් රථයේ එන්ඡීමෙන් ජනනය කරනු ලබන ජවය  $P \text{ kW}$  වන අතර චුක් රථයෙහි හා කාරයෙහි වෛයය  $v \text{ m s}^{-1}$  වේ. එම මොහොතේ දී කේබලයේ ආතනිය තිවිතන  $\frac{1000mP}{(M+m)v}$  බව පෙන්වන්න.

5. සුපුරදු අංකනයෙන්,  $-i + 2j$  හා  $2ai + aj$  යනු පිහිටිවේලින්  $O$  අවල මූලයකට අනුබද්ධයෙන්  $A$  හා  $B$  ලක්ෂණ දෙකක පිහිටුම් දෙකින යැයි ගනීමු; මෙහි  $a(>0)$  නියතයකි. අදිය ගුණිතය හාවිතයෙන්,  $A\hat{O}B = \frac{\pi}{2}$  බව පෙන්වන්න.

$C$  යෙහු  $OACB$  සූත්‍රකේෂණයක් වන පරිදි වූ ලක්ෂණය යැයි ගනිමු.  $\overrightarrow{OC}$  දෙකිනය  $y$ -අක්ෂය දීගේ පිහිටයි නම්,  $a$  හි අයය සොයන්න.

6.  $OA$  හා  $OB$  සැහැලේ අවිතනා තන්තු දෙකක් මගින්  $O$  අවල ලක්ෂණයකින් එල්ලන ලද දිග  $2a$  හා බර  $W$  වූ  $AB$  ඒකාකාර දීම්බික් රුපයේ දැක්වෙන පරිදි සම්බුද්ධතාවයේ පවතී.  $G$  යනු  $AB$  හි මධ්‍ය ලක්ෂණය වේ.  $A\hat{O}B = \frac{\pi}{2}$  හා  $O\hat{A}B = \alpha$  බව ඇ ඇතු.  $A\hat{O}G = \alpha$  බව පෙන්වා, තන්තු දෙකෙහි ආකෘති සොයන්න.



7.  $A$  හා  $B$  යනු එතියැදි අවකාශයක සිද්ධී දෙකක් යැයි ගනිමු. සූපුරුදු අංකනයෙන්,  $P(A \cup B) = \frac{4}{5}$ ,  $P(A' \cup B') = \frac{5}{6}$  හා  $P(B | A) = \frac{1}{4}$  බව දී ඇත.  $P(A)$  හා  $P(B)$  සොයන්න.

8. මල්ලක, කාඩ් නවයක් අඩංගු වේ. ඒවායින් තතරක 1 සංඛ්‍යාකය මුදුණෙය කර ඇති අතර ඉතිරි ඒවායේ 2 සංඛ්‍යාකය මුදුණෙය කර ඇත. ප්‍රතිස්ථාපන රහිත ව වරකට එක බැඳීන් සසම්බාධීව මල්ලෙන් කාඩ් ඉවතට ගනු ලැබේ.

- (i) ඉවතට ගත් පලමු කාඩ් දෙකෙහි සංඛ්‍යාංකයන්හි එකතුව හතර වීමේ,  
(ii) ඉවතට ගත් පලමු කාඩ් තුනෙහි සංඛ්‍යාංකයන්හි එකතුව තුන වීමේ,

සම්භාවිතාව සොයන්න.

9. නිරීක්ෂණ හයක අගයන්  $a, a, b, b, x$  හා  $y$  වේ; මෙහි  $a, b, x$  හා  $y$  යනු ප්‍රමිත්ත දත් නිවිල වන අතර  $a < b$  වේ. මෙම නිරීක්ෂණ හයයෙහි මානයන් මොනවා දී?

මෙම මාතයන්හි එක්සය හා ගුණිතය පිළිවෙළින්  $x$  හා  $y$  බව දී ඇත. නිරික්ෂණ හයෙහි මධ්‍යනාය  $\frac{7}{2}$  වේ නම්,  $a$  හා  $b$  සොයන්න.

10.  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$  යන සංඛ්‍යා දහයෙහි මධ්‍යත්වය හා විවලතාව පිළිවෙළින් 10 හා 9 වේ.  $x_{10}$  සංඛ්‍යාව ඉවත් කිරීමෙන් පසු ඉතිරි වන සංඛ්‍යා නවයෙහි ද මධ්‍යත්වය 10 බව දී ඇත. මෙම සංඛ්‍යා නවයෙහි විවලතාව සෞයන්න.

அவசரத் தொடர் கல்விக் கால (குறை மேற்) விழாக்கு, 2017 அன்றைய  
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தூப்)ப் பறிசை, 2017 ஒகஸ்ட்  
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2017

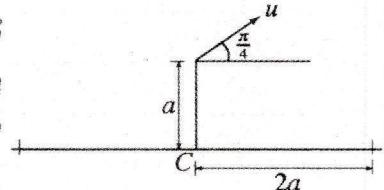
සංයුත්ත ගණිතය	II
හිඟෙන්ත කණිතම	II
Combined Mathematics	II

10 S II

B කොටස

\* ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. (a) උස  $a$  වූ හිරස් කුලීණක පාදය, තිරස් පොලොව මත වූ අරය  $2a$  වන වෘත්තාකාර පොකුණක  $C$  කේන්ද්‍රයෙහි ඇතු. කුලීන මුදුනේ සිට තිරසෙන් ඉහළට  $\frac{\pi}{4}$  කෝණයකින්  $u$  වේගයක් සහිත ව කුඩා ගලක් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. (රුපය බලන්න.) ගල, ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ වලනය වී  $C$  සිට  $R$  දුරකින්  $C$  හරහා වූ තිරස් තලයෙහි වැඩි.  $gR^2 - u^2R - u^2a = 0$  සම්කරණය මගින්  $R$  දෙන ලබන බව පෙන්වන්න.



- (b)  $S$  තැවක් පොලොවට සාපේක්ෂව  $u \text{ km h}^{-1}$  ඒකාකාර වේගයෙන් නැගෙනහිර දිගාවට යාතු කරයි.  $B$  බෝට්ටුවක සිට බලහිරින් දකුණට.  $\theta$  කෝනයකින්  $1 \text{ km}$  දුරක තැව නිබෙන මොනොනේ දී බෝට්ටුව, නැව හමුවන අපේක්ෂාවෙන්, පොලොවට සාපේක්ෂව  $v \text{ km h}^{-1}$  ඒකාකාර වේගයෙන් සරල රේඛිය පෙනක මෙන් කරයි; මෙහි  $u \sin \theta < v < u$  වේ. නැව භා බෝට්ටුව ඒවායේ වේග භා පෙන් නොවන්ස්ව පවත්වා ගන්නේ යැයි උපකළුපනය කරමින්, පොලොවට සාපේක්ෂව බෝට්ටුවට ගත හැකි පෙන් දෙක නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රවේග තිකෙන්වල දළ සටහන් එක ම රුපයක අදින්න.

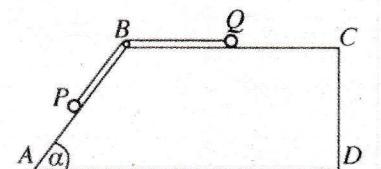
පොලොවට සාපේක්ෂව බෝට්ටුවට ගත හැකි වලින දිගා දෙක අතර කෝනය  $\pi - 2\alpha$  බව පෙන්වන්න;

මෙහි  $\alpha = \sin^{-1} \left( \frac{u \sin \theta}{v} \right)$  වේ.

මෙම පෙන් දෙක දිගේ නැව හුම්මීම සඳහා බෝට්ටුව ගනු ලබන කාල පැය ත්‍රිහා පැය ත්‍රිහා ගනිම.

$$t_1 + t_2 = \frac{2lu \cos \theta}{u^2 - v^2} \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

12. (a) රුපයෙහි දැක්වෙන  $ABCD$  තුපීසියම, ස්කන්ධය  $2m$  වූ සුම්ම ඒකාකාර කුටිරියක ගුරුත්ව කේත්දය මස්සේ යන පිරස් හරජ්කේති.  $AD$  හා  $BC$  රේඛා සමාන්තර වන අතර  $AB$  රේඛාව එය අඩංගු මුහුණකේහි උපරිම බැඳුම් රේඛාවක් වේ. තවද  $AB = 2a$  දී  $B\hat{A}D = \alpha$  දී වේ; මෙහි  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  හා  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$  වේ.  $AD$  අයන් මුහුණන සුම්ම තිරස් ගෙවීමක් මත ඇතිව කුටිරිය තබනු ලබයි. දිග  $l (> 2a)$  වූ සැපුලුදු

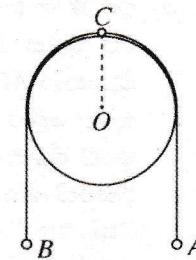


අවිතනය තන්තුවක්  $B$  හි පිහිටි කුඩා සුමට කජ්පියක් උඩින් යන අතර එහි එක් කෙළවරකට ස්කන්ධය  $m$  වූ  $P$  අංශුවක් ද අනෙක් කෙළවරට එම  $m$  ස්කන්ධය ම සහිත වෙනත්  $Q$  අංශුවක් ද ඇදා ඇතු. රුපයේ දැක්වෙන පරිදි  $P$  අංශුව  $AB$  හි මධ්‍ය ලක්ෂායේ ද  $Q$  අංශුව  $BC$  මත ද තබා තන්තුව තද්ව ඇතිව පද්ධතිය තිශ්වලනාවයේ සිට මූදා හරිනු ලැබේ.

ගෙඩිමට සාපේක්ෂව කුටිරියේ ත්වරණය  $\frac{4}{17}g$  බව පෙන්වා, කුටිරියට සාපේක්ෂව  $P$  හි ත්වරණය සොයන්න.

தவி  $d$   $P$  அங்குல  $A$  கரு மூலம் வீசும் பொருளின் காலை  $\sqrt{\frac{17a}{5g}}$  என பெறுவதன்.

(b) එක එකක ස්කන්ධය  $m$  වූ  $A$  හා  $B$  අංශ දෙකක් දිග  $l (> 2\pi a)$  වූ සැහැල්ල අවිතනා තන්තුවක දෙකෙලවට ඇදනු ලැබේ. ස්කන්ධය  $2m$  වූ  $C$  අංශවක් තන්තුවේ මධ්‍ය ලක්ෂයට ඇදනු ලැබේ. කේත්දය  $O$  හා අරය  $a$  වූ අවල සුමට ගෝලයක උච්චතම ලක්ෂයෙහි  $C$  අංශව ඇතිව ද  $A$  හා  $B$  අංශ  $O$  තුළින් වූ සිරස් තලයක නිදහස් එල්ලෙමින් ද රුපයේ දැක්වෙන පරිදි තන්තුව ගෝලය මතින් තබා ඇතු. සරල රේඛිය පෙනක  $A$  අංශව පහළට වලනය වන පරිදි  $C$  අංශවට ගෝලය මත එම සිරස් තලයේ ම කුඩා විස්තාපනයක් දෙනු ලැබේ.  $C$  අංශව ගෝලය සමග ස්ථාපිත ඇතිතාක්  $\theta^2 = \frac{g}{a}(1 - \cos \theta)$  බව පෙන්වන්න; මෙහි  $\theta$  යනු  $OC$  හැරී තිබෙන කේත්දය වේ.



$$\theta = \frac{\pi}{3} \text{ වන විට } C \text{ අංශව, ගෝලය අතහැර යන බව තවදුරටත් පෙන්වන්න.}$$

13. ස්වාහාවික දිග  $a$  හා ප්‍රත්‍යාස්ථාවා මාපාංකය  $mg$  වූ සැහැල්ල ප්‍රත්‍යාස්ථාව තන්තුවක එක් කෙළවරක් සුමට තිරස් ගෙවීමකට  $3a$  උසක් ඉහළින් වූ  $O$  අවල ලක්ෂයකට ඇදා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර ස්කන්ධය  $m$  වූ අංශවකට ඇදා ඇතු. අංශව  $O$  අසැලින් තබා,  $\sqrt{ga}$  වේගයක් සිරස් ව පහළට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. තන්තුවේ දිග  $x$  යන්න,  $a \leq x < 3a$  සඳහා  $\ddot{x} + \frac{g}{a}(x - 2a) = 0$  සම්කරණය සපුරාලන බව පෙන්වා මෙම සරල අනුවර්ති වලිනයෙහි කේත්දය සොයන්න.
- ගෙවීම සමග පළමු ගැටුම තෙක් අංශවේ පහළට වලිනය සඳහා ගක්ති සංස්කේෂණ මූලධර්මය යෙදීමෙන්  $a \leq x < 3a$  සඳහා  $\ddot{x}^2 = \frac{g}{a}(4ax - x^2)$  බව පෙන්වන්න.

$$X = x - 2a \text{ යැයි ගනිමින් අවසාන සම්කරණය } -a \leq X < a \text{ සඳහා } \dot{X}^2 = \frac{g}{a}(A^2 - X^2) \text{ ආකාරයෙන් ප්‍රකාශ කරන්න; මෙහි } A \text{ යනු නිරණය කළ යුතු විස්තාරය වේ.}$$

ගෙවීම සමග පළමු ගැටුමට මොහොතුකට පෙර අංශවේ ප්‍රවේශය කුමක් ද?

අංශව හා ගෙවීම අතර ප්‍රත්‍යාස්ථාවා සංඛ්‍යකය  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  වේ. පළමු ගැටුමෙන් පසු තන්තුව බුරුල් වන තෙක් අංශවේ උඩු අත් වලිනයට  $-a \leq X < a$  සඳහා  $\dot{X}^2 = \frac{g}{a}(B^2 - X^2)$  බව ද ඇතු; මෙහි  $B$  යනු මෙම තව සරල අනුවර්ති වලිනයේ නිරණය කළ යුතු විස්තාරය වේ.

ඉහතින් විස්තර කරන ලද යටි අත් හා උඩු අත් සරල අනුවර්ති වලිනවල අංශව යෙදෙන මූල්‍ය කාලය  $\frac{5\pi}{6}\sqrt{\frac{a}{g}}$  බව පෙන්වන්න.

14. (a)  $A$  හා  $B$  සමග එක රේඛිය නොවන  $O$  අවල මූලයක් අනුබද්ධයෙන්  $A$  හා  $B$  ප්‍රහිත්න ලක්ෂය දෙකක පිහිටුම් දෙදික පිළිවෙළින්  $\mathbf{a}$  හා  $\mathbf{b}$  වේ.  $O$  අනුබද්ධයෙන්  $C$  ලක්ෂයක පිහිටුම් දෙදිකය  $\mathbf{c} = (1 - \lambda)\mathbf{a} + \lambda\mathbf{b}$  යැයි ගනිමු; මෙහි  $0 < \lambda < 1$  වේ.

$\overrightarrow{AC}$  හා  $\overrightarrow{CB}$  දෙදික  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$  හා  $\lambda$  ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.

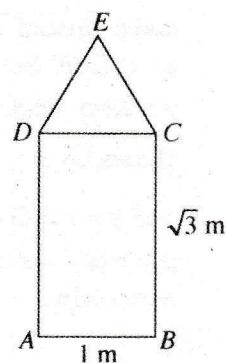
ඒ නයිත්,  $C$  ලක්ෂය  $AB$  රේඛි බණ්ඩය මත පිහිටා වන් අත්  $AC : CB = \lambda : (1 - \lambda)$  බවන් පෙන්වන්න.

දැන්,  $OC$  රේඛිව  $AOB$  කේත්දය සම්විශේදනය කරන්නේ යැයි සිතමු.  $|\mathbf{b}|(\mathbf{a} \cdot \mathbf{c}) = |\mathbf{a}|(\mathbf{b} \cdot \mathbf{c})$  බව පෙන්වා ඒ නයිත්,  $\lambda$  සොයන්න.

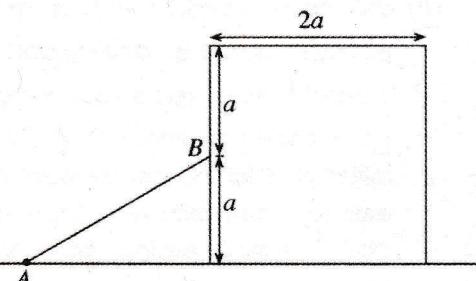
- (b) රුපයෙහි  $ABCD$  යනු  $AB = 1 \text{ m}$  හා  $BC = \sqrt{3} \text{ m}$  වූ සුජකේත්සාපුයක් වන අතර  $CDE$  යනු සමඟාද ත්‍රිකේත්දයකි. විශාලත්වය තිවිතන  $5, 2\sqrt{3}, 3, 4\sqrt{3}, P$  හා  $Q$  වූ බල පිළිවෙළින්  $BA, DA, DC, CB, CE$  හා  $DE$  දිගේ අක්ෂර අනුපිළිවෙළින් දැක්වෙන දිගාවලට ක්‍රියාකරයි. මෙම බල පද්ධතිය යුතුවෙන් දිගාවල තිවිතය වේ.

$P = 4$  හා  $Q = 8$  බව පෙන්වා, මෙම යුතුවෙන් සුර්යෙන් සොයන්න. දැන්,  $BA$  හා  $DA$  දිගේ ක්‍රියාකරන බලවල විශාලත්ව එලෙසම තිබිය ද ඒවායේ දිගා ප්‍රතිවර්තන කරනු ලැබේ. නව පද්ධතිය විශාලත්වය තිවිතන  $2\sqrt{37}$  සහිත තනි සම්පූර්ණ බලයකට උගනය වන බව පෙන්වන්න.

මෙම සම්පූර්ණ බලයේ ක්‍රියාරේඛාව දික් කළ  $BA$  හමුවන ලක්ෂයට  $A$  සිට ඇති දුර  $\frac{7}{4} \text{ m}$  බව තවදුරටත් පෙන්වන්න.

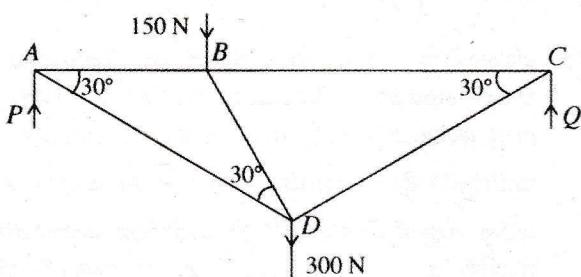


15. (a) බර  $W$  හා පැත්තක දිග  $2a$  වන ඒකාකාර සනකාකාර කුටිරියක් රහිත තිරස් ගෙවීමෙන් මත තබා ඇත. බර  $2W$  හා දිග  $2a$  වූ ඒකාකාර  $AB$  දීජ්බික  $A$  කෙළවර තිරස් ගෙවීමෙහි ලක්ෂණයකට සුම්මත ලෙස අසව් කර ඇති අතර  $B$  කෙළවර සනකයේ සුම්මත සිරස් මුහුණුන්නකට එරෙහිව එහි කේත්දුයේ තබා ඇත. දීජ්බි ඔස්සේ යන සිරස් තලය කුටිරියේ එම සිරස් මුහුණුන්නට ලැබූ වන අතර පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවතී. (අදාළ සිරස් හරස්කඩ සඳහා, රුපය බලන්න.) සනකාකාර කුටිරිය හා රහිත තිරස් ගෙවීම අතර සර්ෂ්‍යන සංගුණකය  $\mu$  වේ.  $\mu \geq \sqrt{3}$  බව පෙන්වන්න.



- (b) කෙළවරවලින් නිදහසේ සනකයි කරන ලද  $AB$ ,  $BC$ ,  $AD$ ,  $BD$  හා  $CD$  සැහැල්පු දඩු පහතින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් රුපයේ පෙන්වයි.

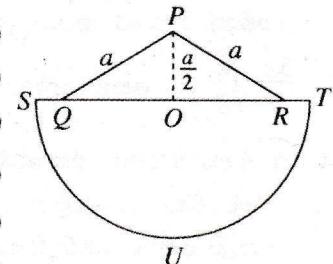
$AB =$  මිටර  $a$  හා  $BC =$  මිටර  $2a$  වන අතර  $B\hat{A}D = B\hat{D}A = B\hat{C}D = 30^\circ$  වේ. රාමු සැකිල්ලට  $B$  හි දි 150 N හා  $D$  හි දි 300 N හාර යොදා ඇත. එය  $AB$  හා  $BC$  තිරස් වන පරිදි පිළිවෙළින්  $A$  හා  $C$  හි දි යොදන ලද  $P$  හා  $Q$  සිරස් බල දෙකතින් ආධාර කරනු ලැබේ සිරස් තලයක සමතුලිතව ඇත.  $P = 250$  N බව පෙන්වන්න.



බෝ අංකනය භාවිතයෙන් ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇද ඒයින්, සියලු 0 දී දැඩිවල ප්‍රත්‍යාබල සොයා ඒවා ආතති දී තෙරපුම් ද යන්න ප්‍රකාශ කරන්න.

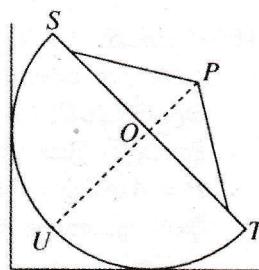
16. කේත්දුය  $C$  හා අරය  $a$  වූ අර්ථ වෘත්තාකාර වාපයක හැඩියෙන් යුත් තුනී ඒකාකාර කම්බියක ස්කන්ධ කේත්දුය  $C$  සිට  $\frac{2a}{\pi}$  දුරකින් ඇති බව පෙන්වන්න.

යාබද රුපයෙහි  $PQ$ ,  $PR$  හා  $ST$  යනු, ඒකක දිගක ස්කන්ධය  $P$  වූ තුනී ඒකාකාර කම්බියකින් කපා ගත් සරල රේඛිය කැබලි තුනකි.  $PQ$  හා  $PR$  කැබලි දෙක  $P$  ලක්ෂණයෙහි දී එකිනෙකට පාස්සා ඉන් පසු  $Q$  හා  $R$  ලක්ෂාවල දී  $ST$  ට පාස්සා ඇත.  $PQ = PR = a$ ,  $ST = 2a$  හා  $PO = \frac{a}{2}$  බව දී ඇත; මෙහි  $O$  යනු  $QR$  හා  $ST$  යන දෙකෙහි ම මධ්‍ය ලක්ෂාය වේ. තව දී  $SUT$  යනු ඒකක දිගක ස්කන්ධය  $k\rho$  වූ තුනී ඒකාකාර කම්බියකින් සාදා ගත් කේත්දුය  $O$  හා අරය  $a$  වූ අර්ථ වෘත්තාකාර වාපයකි; මෙහි  $k (> 0)$  නියතයක් වේ.  $SUT$  අර්ථ වෘත්තාකාර කම්බිය  $PQR$  තලයේ  $S$  හා  $T$  ලක්ෂාවල දී  $ST$  කම්බියට පාස්සා රුපයේ දැක්වන  $L$  දෙස් තල කම්බි රාමුව සාදා ඇත.  $L$  හි ස්කන්ධ කේත්දුය  $P$  සිට  $\left(\frac{\pi k + 4k + 3}{\pi k + 4}\right)\frac{a}{2}$  දුරකින් ඇති බව පෙන්වන්න.



යාබද රුපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි  $L$  කම්බි රාමුව, එහි වෘත්තාකාර කොටස සුම්මත සිරස් බිත්තියක හා ලිප්සා යාම වැළැක්වීමට ප්‍රමාණවත් තරම් රහිත තිරස් ගෙවීමක ස්පර්ශ වෙමින්, එහි තලය බිත්තියට ලැබූව සමතුලිතව ඇත.  $L$  මත ක්‍රියාකරන බල ලක්ෂා කර  $k > \frac{1}{4}$  බව පෙන්වන්න.

දැන්  $k = 1$  යැයි ගනිමු.  $P$  ලක්ෂායේ දී ස්කන්ධය  $m$  වන අංගුවක්  $L$  ට සම්බන්ධ කළ පසු ද ඉහත පිහිටිවෙමේ ම සමතුලිතතාව පවත්වාගෙන යයි.  $m < 3\rho a$  බව පෙන්වන්න.



17. (a) A, B හා C යන මුළු එක එකක, පාවත් හැර අන් සැම අපුරකින්ම සර්වසම, සුදු බෝල හා කඩ බෝල පමණක් අඩංගු වේ. A මල්ලෙහි සුදු බෝල 4 ක් හා කඩ බෝල 2 ක් ද B මල්ලෙහි සුදු බෝල 2 ක් හා කඩ බෝල 4 ක් ද C මල්ලෙහි සුදු බෝල m හා කඩ බෝල (m+1) ක් ද අඩංගු වේ. මල්ලක් සසම්භාවිත තොරා ගෙන එකකට පසු ව අනෙක ලෙස ප්‍රතිස්ථාපනයෙන් තොරව සසම්භාවිත බෝල දෙකක් එම මල්ලන් ඉවතට ගනු ලැබේ. ඉවතට ගත් පළමු බෝලය සුදු හා ඉවතට ගත් දෙවන බෝලය කඩ වීමේ සම්භාවිතාව  $\frac{5}{18}$  වේ. m හි අගය සොයන්න.

තව ද ඉවතට ගත් පළමු බෝලය සුදු හා ඉවතට ගත් දෙවන බෝලය කඩ බව දී ඇති විට, C මල්ල තොරා ගෙන තිබීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(b) ශිෂ්‍යයන් 100 ක කණ්ඩායමක්, සංඛ්‍යාන ප්‍රයෝගකට ඔවුන්ගේ පිළිතුරු සඳහා ලබා ගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය පහත වගුවෙහි දැක්වේ.

ලකුණු පරාසය	ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව
0 - 2	15
2 - 4	25
4 - 6	40
6 - 8	15
8 - 10	5

මෙම ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යනය ම හා සම්මත අපගමනය σ නිමානය කරන්න.

$\kappa = \frac{3(\mu - M)}{\sigma}$  මගින් අර්ථ දැක්වෙන කුටිකතා සංගුණකය κ ද නිමානය කරන්න; මෙහි M යනු ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යස්ථානය වේ.

\* \* \*