Thank you very much for your participation in the Sri Lankan Mathematics Competition SLMC 2018. Your score on this competition will be posted against your index number in *www.slmathsolympiad.org*. The best 30 students in the SLMC 2018 will be invited to participate in the Sri Lankan Mathematics Challenge Competition 2018. In this competition we have tried to showcase mathematics by posing puzzle type problems covering various areas of mathematics. Though the problems require very little knowledge of mathematics, not more than a Year 10 student's basic mathematics knowledge, some problems might require the mathematical maturity of a student in a higher grade. We hope that this kind of problems will stimulate your interest in mathematics beyond classroom mathematics. If you didn't do too well, don't be discouraged! You may have great mathematical talent, but it requires nurturing!! You have to learn problem solving strategies. Solve math problems for fun. Doing mathematics outside the school curriculum box will greatly improve your school mathematics.

As you know doing these problems in the exam hall under the pressure of time is difficult. This way may not bring the best in you. We hope that you will leisurely do and think about these problems after the competition. Looking back at the problems you solved and reflecting on them will improve your mathematical thinking. Some of these problems have deep mathematical ideas in them. History shows us that some mathematical ideas we have to learn in school evolved through long periods of time baffling the greatest mathematical minds in those times. For example negative numbers. Leo Rogers says at http://nrich.maths.org/5961:

Although the first set of rules for dealing with negative numbers was stated in the 7th century by the Indian mathematician Brahmagupta, it is surprising that in 1758 the British mathematician Francis Maseres was claiming that negative numbers "... darken the very whole doctrines of the equations and make dark of the things which are in their nature excessively obvious and simple".

Read that article. Mathematics is a beautiful subject. But to see the beauty you have to engage in good mathematics. We hope that this competition will help you to see the beauty in mathematics.

For any comments/suggestions: Dr. Chanakya Wijeratne (cjw@maths.cmb.ac.lk)

**Index No**

**Medium** **SINHALA**

# SRI LANKAN MATHEMATICS COMPETITION 2018

## April 7, 2018
## 10:30 am – 12 noon

This question paper has **30 multiple choice questions**. The duration of this competition is **90 minutes**. **Answer all questions**. Please read the questions carefully and **fill in the correct lettered circle (only one) against the correct question number in the given answer sheet**. Note that no responses get at least two points while incorrect responses receive zero points. **Please write your index number in the box provided at the top right corner of your question paper**.

**Scoring System for the Sri Lankan Mathematics Competition**

Questions 1 to 10 : 5 points for correct response, 2 points for no response, and 0 points for incorrect response.

Questions 11 to 20 : 6 points for correct response, 2 points for no response, and 0 points for incorrect response.

Questions 21 to 30 : 8 points for correct response, 3 points for no response, and 0 points for incorrect response.

Sri Lanka Olympiad Mathematics Foundation

1. නර්තනයේ යෙදෙන මිනිසුන් භාවිතයෙන් කේතනය කළ අංකයක් පහත දැක්වෙයි. මෙහි නර්තනයේ යෙදෙන එක් එක් මිනිසෙක් අනන්‍ය සංඛ්‍යාංකයක් (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 හෝ 9) නිරූපණය කරන අතර වෙනස් නර්තනවල යෙදෙන මිනිසුන් වෙනස් සංඛ්‍යාංක නිරූපණය කරයි.

නිවැරදිව විකේතනය කළ අංකය පහත ඒවායින් කුමක් විය හැකි ද?

(A) 201877841637 (B) 201877841222 (C) 201877841333

(D) 201877841444 (A) 201877841555

2. සර්වසම කැවුම් 2ක් සහ සර්වසම ලඩ්ඩු 3ක් භාවිතයෙන් හිස් නොවන පරිදි පිගානක් සකස් කළ හැකි විවිධ ආකාර ගණන කොපමණ ද?

(A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11 (E) 12

3. එකතු කිරීම සහ ගුණ කිරීම ගණිත කර්ම ඕනෑම වාරයක් යොදාගැනීමෙන් 2018 හි සංඛ්‍යාංක වන 2, 0, 1 සහ 8 සංඛ්‍යාංක වරක් පමණක් භාවියෙන් තැනිය හැකි විශාලතම සංඛ්‍යාව කුමක් ද?

(A) 10 (B) 16 (C) 18 (D) 24 (E) 25

4. එක් පැත්තක් 4 cm සහ වර්ගඵලය 2018 $cm^2$ වන පරිදි වෙනස් (අංගසම නොවන) ත්‍රිකෝණ කොපමණ ගණනක් පවතියි ද?

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) අපරිමිත සංඛ්‍යාවක්

5. පහත දී ඇති වගුවෙහි @, #, & සහ $ යන සෑම සංකේතයක්ම කිසියම් සංඛ්‍යාවක් නිරූපණය කරයි. යම් තීරයක ඇති එක් එක් සංකේතය නිරූපණය කරන සංඛ්‍යාවල ඓක්‍යය එම තීරයට පහළින් දක්වා ඇති අතර දෙවෙනි පේළියෙහි හැර අනෙක් පේළියක ඇති එක් එක් සංකේතය නිරූපණය කරන සංඛ්‍යාවල ඓක්‍යය එම පේළියට දකුණු පසින් දක්වා ඇත. අඩුව ඇති සංඛ්‍යාව කුමක් ද?

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| @ | @ | # | # | 14 |
| & | $ | @ | & | |
| # | # | @ | # | 15 |
| & | # | $ | @ | 16 |
| 21 | 13 | 12 | 18 | |

(A) 17 (B) 18 (C) 19 (D) 20 (E) 21



27. සරත්, රාගවාන් සහ මොහමඩ් ප්‍රදර්ශන කැරම් තරගාවලියකට සහභාගි විය. මෙහිදී තරගයකින් පරාද වන අයෙක් ඊළඟ තරගයෙන් ඉවත් වුණි. සමස්තව සරත් තරඟ 9කටත් රාගවාන් තරඟ 14කටත් මොහමඩ් තරඟ 15කටත් සහභාගි වුණි. පහත ඒවායින් කවරක් සත්‍ය වේ ද?

I. 13 වන තරඟයේදී ක්‍රීඩා කරන ලද්දේ සරත් සහ රාගවාන්ය.
II. 15 වන තරඟයේදී ක්‍රීඩා කරන ලද්දේ රාගවාන් සහ මොහමඩ්ය.
III. පවත්වන ලද සමස්ත තරඟ ගණන 19 කි.

(A) I පමණි (B) II පමණි (C) III පමණි (D) II සහ III පමණි (E) සියල්ල

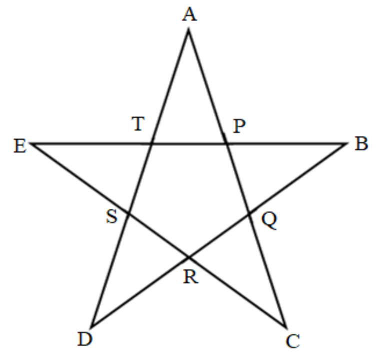
28. 1, 3, 4, 9, 10, 12, 13, … යන ආරෝහණ අනුක්‍රමය 3හි බල හෝ 3හි ප්‍රභින්න බලවල ඓක්‍යයන් වන සියළු ධන නිඛිලවලින් සමන්විත වේ. අනුක්‍රමයෙහි 100 වෙනි පදය වනුයේ?

(A) 981 (B) 2019 (C) 2018 (D) $2^{100}-3^{10}$ (E) $3^{50}-2^{50}$

28. $a$ සහ $b$ යනු $a^b$ ට හරියටම ධන භාජක 5ක්ද $b^a$ ට හරියටම ධන භාජක 7ක්ද වන පරිදි වූ ධන නිඛිල වේ. එසේනම් $ab$ ට ධන භාජක කොපමණ පවතියි ද?

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

30. පස්කොන් තරුව (pentagram) ක් යනු සවිධි පංචාස්‍රයක පාද ඒවායේ ඡේදන ලක්ෂ්‍ය දක්වා දිගු කිරීමෙන් ලබා ගත්තකි. *PQRST* යනු පහත ඉදිරිපත් කර ඇති *ABCDE* පස්කොන් තරුවෙහි සවිධි පංචාස්‍රය වේ.




$AP:PQ = m:1$ නම්, පස්කොන් තරුවෙහි වර්ගඵලය : පංචාස්‍රයේ වර්ගඵලය වනුයේ ?

(A) $(5m+2):(m+2)$ (B) $(m+2):(5m+2)$ (C) $(6m+2):(m+2)$

(D) $(m+2):(6m+2)$ (E) $(6+2m):(1+2m)$

21. ක්‍රීඩකයක් දෙදෙනෙකු වරින් වර සමබර කාසියක් උඩ දමයි. පළමුව හිස ලබා ගන්නා ජය ලබා ගන්නා අතර එක් අයෙක් ජය ගන්නාතුරු තරගය පැවැත් වේ. පළමු ක්‍රීඩකයා, එනම් පළමුවෙන් කාසිය උඩ දමන්නා ජය ලැබීමේ සම්භාවිතාවය වනුයේ?

(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{2}{3}$ (E) $\frac{3}{4}$

22. $10\times10$ සමචතුරස්‍රාකාර ජාලකයක සියළු කුටීර නිල් හෝ රතු හෝ වර්ණ ගැන්විය යුත්තේ ඕනෑම $2\times2$ සමචතුරස්‍රයක නිල් වර්ණ කුටීර ඔත්තේ ප්‍රමාණයක් වන පරිදිය. සෑම කුටීරයක්ම ප්‍රභින්න වේ නම් එය වර්ණ ගැන්විය හැකි ආකාර කොපමණ ද?

(A) 99 (B) 100 (C) $2^{10}$ (D) $2^{19}$ (E) $2^{99}$

23. සුදු පුවරුවක 1 සිට 2018 දක්වා සියළු නිඛිල ලියා ඇත. ක්‍රීඩකයක් දෙදෙනෙකු මාරුවෙන් මාරුවට අංක දෙකක් තෝරා ඒවා මකා දමා ඒ වෙනුවට ඒවායේ ධන අන්තරය ලියයි. පුවරුවෙහි ලියනු ලබන අවසාන අංකය ඔත්තේ වේ නම් පළමු ක්‍රීඩකයා, එනම් පළමුවෙන් අංක තෝරන ක්‍රීඩකයා දිනයි. පහත ඒවායින් කවරෙක් සත්‍ය වේ ද?

I. පළමු ක්‍රීඩකයා සෑම විටම දිනයි.
II. දෙවෙනි ක්‍රීඩකයා සෑම විටම දිනයි.
III. දෙවෙනි ක්‍රීඩකයාට දිනීමට උපාය මාර්ගයක් ඇත.

(A) I පමණි (B) II පමණි (C) III පමණි (D) II සහ III පමණි (E) කිසිවක් නැත

24. නිඛිල 2019කින් සමන්විත $A$ කුලකයෙහි ඕනෑම අවයව 2018ක ඓක්‍යය 2018න් බෙදෙයි. පහත ඒවායින් කවරෙක් අනිවාර්යෙන් සත්‍ය වේ ද?

I. $A$ හි සෑම අවයවයක්ම 2018න් බෙදෙයි.
II. $A$ හි සෑම අවයවක්ම 2018න් බෙදූ විට එකම ශේෂයක් ලැබෙයි.
III. යටත් පිරිසෙයින් $A$ හි එක් අවයවයක්වත් 2018න් බෙදෙයි.

(A) I පමණි (B) II පමණි (C) III පමණි (D) සියල්ල (E) කිසිවක් නැත

25. එහි සංඛ්‍යාක ඕනෑම ආකාරයකට ප්‍රතිසංවිධානය කිරීමෙන් ලැබෙන සංඛ්‍යාක 4ක සංඛ්‍යාවක් 5න් බෙදෙන පරිදි සංඛ්‍යාක 4ක සංඛ්‍යා කොපමණ පවතියි ද? (සටහන: සංඛ්‍යාක 4ක සංඛ්‍යාවක පළමු සංඛ්‍යාව නිශ්ශුන්‍ය වේ.)

(A) 1 (B) 8 (C) 16 (D) 20 (E) 25

26. කාංචන, දමිතා, රන්ජන්, පූජා හෝ රොෂාන් අතරෙන් එක් අයෙක් මල් බඳුනක් බිඳ ඇත. ඔවුන් මල් බඳුන බිඳින ලද අය පිළිබඳව පහත ප්‍රකාශ පවසා ඇත.

කාංචන: රන්ජන් මල් බඳුන බින්දේ නැතිනම් පූජා හෝ රොෂාන් හෝ මල් බඳුන බිඳ ඇත.
දමිතා: රන්ජන් මල් බඳුන බිඳ ඇත.
රන්ජන්: පූජා මල් බඳුන බිඳ ඇත.
පූජා: රොෂාන් මල් බඳුන බිඳ ඇත.
රොෂාන්: කාංචන මල් බඳුන බිඳ ඇත.
මෙම ප්‍රකාශවලින් එකක්ම පමණක් සත්‍ය නම් මල් බඳුන බින්දේ කවුරුද?

(A) කාංචන (B) දමිතා (C) රන්ජන් (D) පූජා (E) රොෂාන්



6. $a$ හි සියළු තාත්වික අගය (ධන, සෘණ සහ ශුන්‍යය) සඳහා පහත ප්‍රකාශවලින් කුමක් සත්‍ය වේ ද?

(A) $7a > 3a$ (B) $7a^2 > 3a^2$ (C) $7(a+1) > 3(a+1)$ (D) $5-7a > 5-3a$
(E) $217+a > 3+a$

7. සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක කර්ණය 2018 cm ද පැත්තක් 1118 cm ද වේ. ඉතිරි පැත්තෙහි දිග කොපමණ ද? (සටහන: $\sqrt{3136}$=56)

(A) 1675 (B) 1680 (C) 1685 (D) 1690 (E) 1695

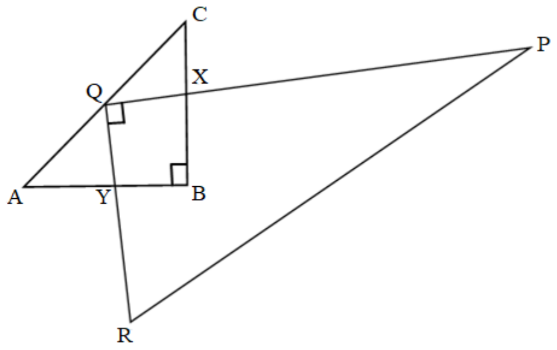
8. සවිධි ත්‍රිකෝණයක (සමපාද ත්‍රිකෝණයක), සවිධි චතුරස්‍රයක (සම චතුරස්‍රයක) සවිධි පංචාස්‍රයක සහ සවිධි ෂඩස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණ මිනුම අංශකවලින් නිඛිල අගය ගනියි. සමස්තව, අභ්‍යන්තර කෝණ මිනුම අංශකවලින් නිඛිල අගයක් ගන්නා මුළු සවිධි බහුඅස්‍ර වර්ග ගණන කොපමණ ද?

(A) 20 (B) 22 (C) 23 (D) 26 (E) 30

9. ප්‍රාථමික විදුහලක, ක්‍රීඩා තරගයකට සහභාගි වූ ගණන 75කි. ක්‍රීඩා තරගයේ A, B සහ C ඉසව් තුන සඳහා සහභාගි වූ අයගේ අනුපාතය 2 : 5 : 4 වන අතර සෑම තරගකරුවෙක්ම මෙම ඉසව් තුන අතරින් එක් ඉසව්වකට හෝ සහභාගි විය. A ඉසව්වට සහභාගි වූ සෑම අයෙක්ම B ඉසව්වට ද සහභාගි වූ අතර කිසිම අයෙක් ඉසව් තුනටම සහභාගි නොවුනි. B සහ C ඉසව් දෙකටම සහභාගි වූ අය සහ A ඉසව්වට සහභාගි වූ අය අතර අනුපාතය 1 : 3 නම්, එකම ඉසව්වකට පමණක් සහභාගි වූ ගණන කොපමණ ද?

(A) 50 (B) 51 (C) 52 (D) 53 (E) 54

10. පහත දී ඇති රූප සටහනෙහි $ABC$ යනු පැත්තක දිග 2 cm වන සමද්විපාද සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් සහ $PQR$ යනු සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයකි. $Q$ යනු $AC$ හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වේ.




$XQYB$ චතුරස්‍රයෙහි වර්ගඵලය $cm^2$ වලින් කොපමණ ද?

(A) 1 (B) 1.5 (C) 2 (D) 2.5 (E) 3

11. සුමනාගේ ඉතුරුම් කැටය කැඩූ විට, කැටය තුළ තිබූ රුපියල් 5හේ කාසි ප්‍රමාණය රුපියල් 10යේ කාසි ප්‍රමාණය මෙන් තෙගුණයත් බවත් රුපියල් 2කේ කාසි ප්‍රමාණයෙහි අගය රුපියල් 5හේ කාසි ප්‍රමාණයෙහි අගයට වඩා රුපියල් තුනකින් වැඩි බවත් ඇය සොයා ගත්තිය. සුමනාගේ ඉතුරුම් කැටයෙහි අඩුම වශයෙන් රුපියල් 2කේ කාසි දහයක් තිබුනේ නම් ඇයගේ කැටයෙහි තිබූ අවම මුදල කොපමණ ද?

(A) රුපියල් 112 (B) රුපියල් 115 (C) රුපියල් 120 (D) රුපියල් 123 (E) රුපියල් 128

12. පසිඳුගේ සංඛ්‍යාංක හයක් සහිත රහස් අංකය 9හි ගුණාකාරයක් වන සහ එම අංකයෙහි පළමු සහ අවසාන සංඛ්‍යාක කපා හැරි විට ඉතිරි වන සංඛ්‍යාවේ ප්‍රථමක සාධක 11 පමණක් වන පරිදි වන කුඩාතම ධන නිඛිලය බව පසිඳු පවසයි. පසිඳුගේ රහස් අංකය කුමක් ද?

(A) 111114 (B) 122220 (C) 333333 (D) 113310 (E) 113319

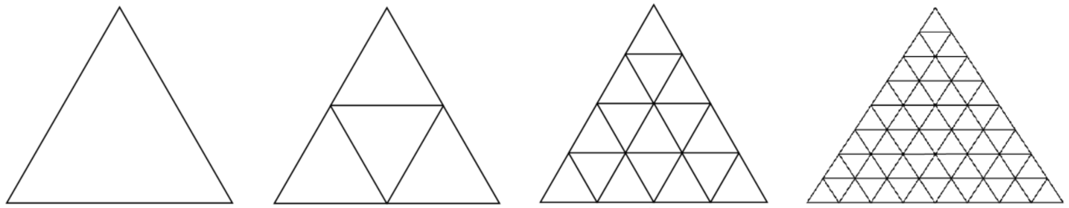
13. අගුලු හතරක් සහ යතුරු හතරක් ඇත. එක් එක් යතුර අගුලු හතරෙන් එකක්ම හා පමණක් ගැලපෙන අතර එක් එක් අගුල හා ගැලපෙන පරිදි යතුරක් ද ඇත. අවාසනාවන්තම අවස්තාවේදී එක් එක් අගුලු ඊට අදාල යතුරට ගැලපීමට නම් යතුරු අගුලු වලට දමා පරීක්ෂා කල යුතු අවම වාර ගණන වනුයේ කුමක්ද?

(A) 2 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 8

14. 10 පාදයට චැම්පර්නෝන් නියතය (Champernowne constant) හි අගය 0.123456789101112… වේ. මෙම සංඛ්‍යාව ලබා ගෙන ඇත්තේ ධන නිඛිල අනුපිළිවෙලට ලිවීමෙන් සහ එම සංඛ්‍යාක දශම තිතට දකුණු පසින් වූ දශම සංඛ්‍යාක ලෙස සැලකීමෙනි. දශම තිතට දකුණු පසින් 2018 වෙනි සංඛ්‍යාකය සොයන්න?

(A) 0 (B) 2 (C) 3 (D) 6 (E) 7

15.



යම් රටාවක පළමු රූප සටහන් හතර ඉහත ඉදිරිපත් කර ඇත. රටාවේ පළමු රූප සටහන සමපාද ත්‍රිකෝණයකි. රටාවේ ඉතිරි සෑම රූප සටහනක්ම පෙර රූප සටහනෙහි ඇති ත්‍රිකෝණයෙහි/ත්‍රිකෝණවල පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය පාදවලට සමාන්තරව සරල රේඛා ඛණ්ඩවලින් යා කිරීමෙන් ලබා ගෙන ඇත. අනුයාත රූප සටහන් දෙකක කුඩාතම ත්‍රිකෝණවල එකතුය 20 480 නම්, ඒවා රටාවේ කුමන රූප සටහන් දෙක වේ ද?

(A) 4 සහ 5 (B) 5 සහ 6 (C) 6 සහ 7 (D) 7 සහ 8 (E) 8 සහ 9



16. ඉහත 15 වෙනි ප්‍රශ්නයෙහි ඇති රටාවෙහි 4 වෙනි රූප සටහනෙහි සමාන්තරාස්‍ර කොපමණ ගණනක් ඇතුළත් වේ ද? (ඉඟිය: සමමිතිය)

(A) 620 (B) 625 (C) 630 (D) 635 (E) 640

17. $\frac{1}{3}+\frac{1}{3}+\ldots+\frac{1}{3}=\frac{1}{5}+\frac{1}{5}+\ldots+\frac{1}{5}$ නම් සහ දෙපස ඇති මුළු භාග සංඛ්‍යා ප්‍රමාණය 20 සහ 26 අතර වේ නම් එම මුළු භාග සංඛ්‍යා ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(A) 21 (B) 22 (C) 23 (D) 24 (E) 25

18. $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_{2017}, a_{2018}$ යනු $a_1 = 1$ සහ $n \geq 1$ සඳහා $a_{n+1} + a_n = a_{n+1}^2 - a_n^2$ වන පරිදි වූ තාත්ත්වික සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයකි. $a_{2018}$ සඳහා විය හැකි අඩුතම අගය කුමක් ද?

(A) $-2018$ (B) $-2017$ (C) 0 (D) 2017 (E) 2018

19. ප්‍රමාණය $x \times y$ වන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර චොක්ලට් කුට්ටියක් කුඩා සමචතුරස්‍ර $xy$ ප්‍රමාණයකින් සමන්විත වේ. මෙහි $x$ සහ $y$ යනු ධන නිඛිල වේ. වම් පස පහළතම කුඩා සමචතුරස්‍රය තිත්ත රසැති අතර අනෙකුත් කුඩා සමචතුරස්‍ර මිහිරි රසැති වේ. ක්‍රීඩකයක් දෙදෙනෙකු මාරුවෙන් මාරුවට කුඩා සමචතුරස්‍රය බැගින් තෝරා එය සහ එයට ඉහළින් සහ දකුණු පසින් ඇති සියළුම කුඩා සමචතුරස්‍ර හා තෝරාගත් සමචතුරස්‍ර අනුභව කරයි. තිත්ත රසැති කුඩා සමචතුරස්‍රය අනුභව කිරීමට සිදුවන ක්‍රීඩකයා පරාජයට පත් වේ. පහත ප්‍රකාශ අතරින් කවරක් සත්‍ය වේ ද?

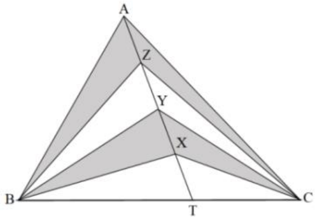
I. $x \neq 1$ සහ $y \neq 1$ නම් එවිට පළමු ක්‍රීඩකයා, එනම් පළමුවෙන් අනුභව කරන ක්‍රීඩකයාට දිනීමට උපාය මාර්ගයක් ඇත.

II. $x \neq 1$ සහ $y \neq 1$ නම් දෙවෙනි ක්‍රීඩකයාට දිනීමට උපාය මාර්ගයක් ඇත.

III. ( $x = 1$සහ $y \neq 1$ ) හෝ ( $x \neq 1$සහ $y = 1$ ) හෝ නම් එවිට පළමු ක්‍රීඩකයාට එකම තරගවාරයකින් දිනිය හැක.

(A) I පමණි (B) II පමණි (C) I සහ III පමණි (D) කිසිවක් නැත (E) සියල්ල

20. පහත දී ඇති රූප සටහන සලකන්න. $T$ යනු $ABC$ ත්‍රිකෝණයෙහි $BC$ පාදය මත වන විචල්‍ය ලක්ෂ්‍යයකි. $X, Y$ සහ $Z$ ලක්ෂ්‍ය $AT$ මත $AZ = ZY = YX = XT$ වන පරිදි පිහිටා ඇත. $S$ සහ $U$ යනු පිළිවෙළින් අඳුරු කළ සහ අඳුරු නොකළ පෙදෙස්වල වර්ගඵල වේ. පහත




I. $BC$ ට $AB$ ලම්බ විට පමණක් $S = U$ වේ.

II. $T$ යනු $BC$ හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය විට පමණක් $S = U$ වේ.

III. $BC$ රේඛා ඛණ්ඩය මත $T$ හි ඕනෑම පිහිටීමක් සඳහා $S = U$ වේ.

(A) I පමණි (B) II පමණි (C) III පමණි (D) කිසිවක් නැත (E) සියල්ල