

ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

**ΙΖ΄ ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ
ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ 2016**

17 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2016



A΄ & B΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

www.cms.org.cy

**ΘΕΜΑΤΑ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΙ ΑΓΓΛΙΚΑ
PAPERS IN BOTH GREEK AND ENGLISH**

**ΚΥΠΡΙΑΚΗ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ
ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ 2016**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΚΔΟΣΗ**



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Στασίον 36, Γραφ. 102, Στρόβολος 2003

Λευκωσία, Κύπρος

Τηλ. 22378101, Φαξ: 22379122

Email: cms@cms.org.cy - Ιστοσελίδα: www.cms.org.cy

ΙΖ' ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ

Κυριακή, 17/04/2016

ΔΟΚΙΜΙΟ

Α', Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΧΡΟΝΟΣ: 60 λεπτά

- Να συμπληρώσετε προσεκτικά το φύλλο απαντήσεων, επιλέγοντας μόνο μία απάντηση για κάθε ερώτηση. Η συμπλήρωση να γίνει με μαύρισμα στο αντίστοιχο κυκλάκι.
- Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες. Για κάθε λανθασμένη απάντηση αφαιρείται 1 μονάδα.
- Απάντηση σε άσκηση με μαύρισμα σε περισσότερα από ένα κυκλάκια θεωρείται λανθασμένη. Επειδή η διόρθωση θα γίνει ηλεκτρονικά, οποιοδήποτε σημάδι ή σβήσιμο καθιστά την απάντηση λανθασμένη.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το χώρο δίπλα από τις ασκήσεις για βοηθητικές πράξεις.
- Συστήνεται όπως σημειώνετε τις απαντήσεις στο ειδικό έντυπο απαντήσεων στα τελευταία πέντε λεπτά της εξέτασης αφού βεβαιωθείτε ότι οι απαντήσεις είναι τελικές.

Παραδείγματα συμπλήρωσης απαντήσεων:

1. Βρείτε το αποτέλεσμα $2+3=?$

(A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3 (E) 2

Σωστή συμπλήρωση:

1. A B C D E

1. A B C D E

1. A B C D E

Λανθασμένη συμπλήρωση:

1. A B C D E

1. A B C D E

1. A B C D E

1. Ο επόμενος αριθμός στο μοτίβο 2, 5, 10, 17, 26, ... είναι:

Α. 35

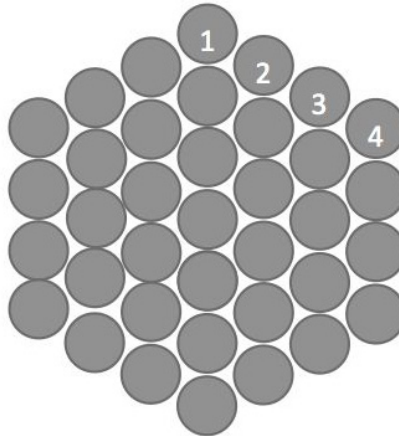
Β. 37

Γ. 43

Δ. 36

Ε. 50

2. Ένα σχήμα που έχει πλευρά 4 χρειάζεται 37 μπάλες για να κατασκευαστεί, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Πόσες μπάλες θα χρειαστούν, για να κατασκευαστεί ένα όμοιο σχήμα με πλευρά 5;



Α. 60

Β. 61

Γ. 62

Δ. 63

Ε. 64

3. Η τιμή του γινομένου $\left(1 - \frac{2}{5}\right)\left(1 - \frac{2}{6}\right)\left(1 - \frac{2}{7}\right)\dots\left(1 - \frac{2}{24}\right)\left(1 - \frac{2}{25}\right)$ είναι:

Α. $\frac{1}{100}$ Β. $\frac{2}{75}$ Γ. $\frac{1}{25}$ Δ. $\frac{1}{50}$ Ε. $\frac{3}{100}$

4. Τρεις οικογένειες θα αγοράσουν από ένα σπίτι η κάθε μία. Μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα σε 4 σπίτια, που βρίσκονται συνεχόμενα το ένα πλάι στο άλλο σε ένα δρόμο. Με πόσους διαφορετικούς τρόπους μπορούν οι 3 οικογένειες να αγοράσουν τα σπίτια τους;

Α. 3

Β. 4

Γ. 64

Δ. 24

Ε. 36

5. Στη Δρούσια υπάρχουν 2 ξενοδοχεία. Με πόσους τρόπους μπορούν να επιλέξουν ξενοδοχείο 3 τουρίστες που φτάνουν στη Δρούσια;

Α. 12

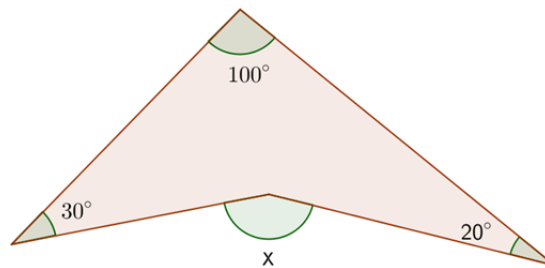
Β. 27

Γ. 4

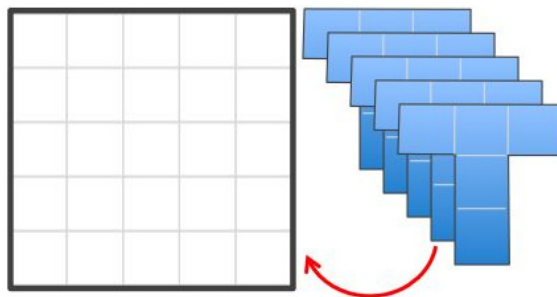
Δ. 9

Ε. 8

6. Στο πιο κάτω σχήμα, η γωνία X ισούται με:



- A. 150° B. 30° Γ. 60° Δ. 160° Ε. 130°
7. Αν $A = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2014} + \frac{1}{2015}$ και $B = 1 + \frac{2}{4} + \frac{4}{6} + \dots + \frac{4026}{4028} + \frac{4028}{4030}$, τότε ο αριθμός $\frac{A+B}{2}$ ισούται με:
- A. $\frac{8056}{2015}$ B. 2014 Γ. 2015 Δ. 1008 Ε. 1000
8. Ο μέγιστος αριθμός σχημάτων της μορφής T που μπορούν να τοποθετηθούν στο τετράγωνο, χωρίς να επικαλύπτει το ένα το άλλο, είναι:

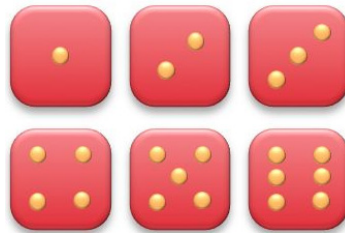


- A. 1 B. 2 Γ. 3 Δ. 4 Ε. 5
9. Έχουμε δυο ίδια δοχεία το ένα γεμάτο και το άλλο άδειο. Αν αδειάσουμε το 25% του γεμάτου δοχείου στο άδειο, τότε το ένα δοχείο θα έχει 30 λίτρα περισσότερα από το άλλο. Πόσα λίτρα χωράει το κάθε δοχείο;
- A. 50 B. 48 Γ. 60 Δ. 36 Ε. 120
10. Αν $x + y + \omega = 15$ και $4x + 3y + 5\omega = 45$, τότε η τιμή της παράστασης $(3x + 2y + 4\omega)(5x + 4y + 6\omega)$ είναι:
- A. 1500 B. 1800 Γ. 450 Δ. 600 Ε. 1200

11. Η τιμή της παράστασης $(3^4 - 4^3)((-1)^9 + (-1)^{10}) + \left(\frac{7^{10}}{7^8}\right) - 40$ είναι:

- A. 10 B. 18 Γ. 17 Δ. 9 E. 50

12. Πόσα από τα πιο κάτω σχήματα έχουν περισσότερους από 3 άξονες συμμετρίας;

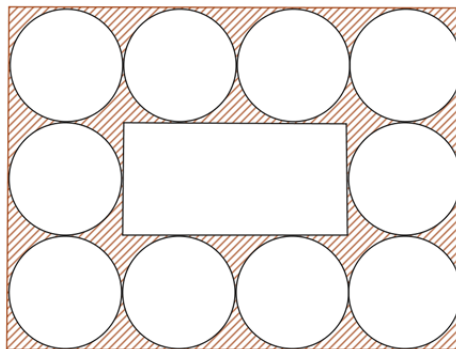


- A. 2 B. 3 Γ. 4 Δ. 5 E. 6

13. Αν για κάθε θετικό ακέραιο αριθμό ισχύει $\frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$, τότε το άθροισμα $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{2014 \cdot 2015}$ ισούται με:

- A. $\frac{2014}{2015}$ B. $\frac{2013}{2014}$ Γ. $\frac{1}{2015}$ Δ. $\frac{2015}{2014}$ E. 2014

14. Στο πιο κάτω σχήμα, η ακτίνα του κάθε κύκλου είναι ίση με 1 cm . Αν $\pi = 3,14$, τότε το εμβαδόν του σκιασμένου χωρίου είναι:

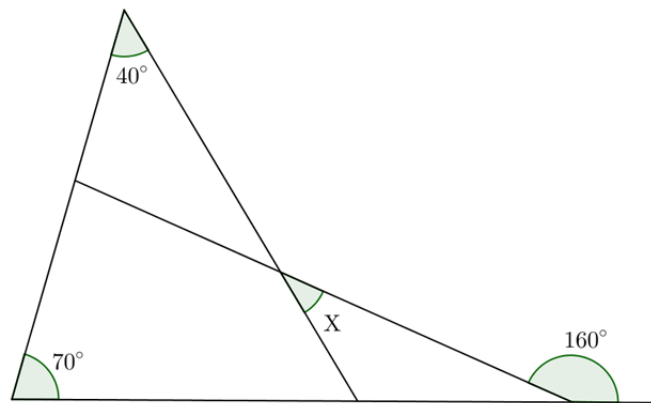


- A. 10 cm^2 B. $71,4 \text{ cm}^2$ Γ. $39,4 \text{ cm}^2$ Δ. $8,6 \text{ cm}^2$ E. $16,6 \text{ cm}^2$

15. Αν a και β είναι δύο πραγματικοί αριθμοί και η πράξη \div ορίζεται να είναι $a \div \beta = 2a + \beta + a\beta$. Η τιμή της παράστασης $2 \div (3 \div 4)$ είναι:

- A. 59 B. 24 Γ. 82 Δ. 108 E. 70

16. Στο πιο κάτω σχήμα, η γωνία X ισούται με:



- A. 50° B. 40° Γ. 20° Δ. 35° E. 45°

17. Το μήκος της πιο κάτω χρυσής αλυσίδας που έχει 8 ίσους κρίκους είναι:



- A. 64 B. 73 Γ. 72 Δ. 68 E. 66

18. Ποια θα είναι η ημερομηνία σε 400 μέρες από σήμερα;

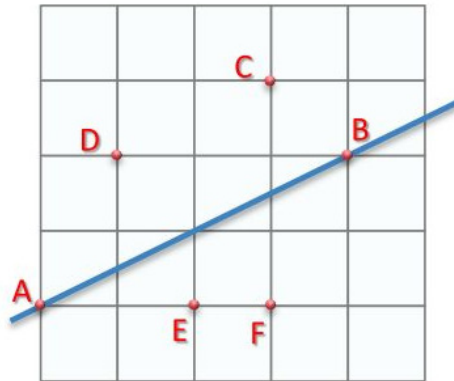
- A. 21/5/17 B. 22/5/17 Γ. 23/5/17 Δ. 24/5/17 E. 25/5/17

19. Πατέρας μοίρασε ένα ποσό στα 3 παιδιά του, τον Θησέα, την Ιόλη και τον Ερμή, ως εξής:

Ο Θησέας και η Ιόλη πήραν μαζί €34. Η Ιόλη και ο Ερμής πήραν μαζί €30 και Θησέας και ο Ερμής πήραν μαζί €36. Πόσα ευρώ τους μοίρασε συνολικά ο πατέρας τους;

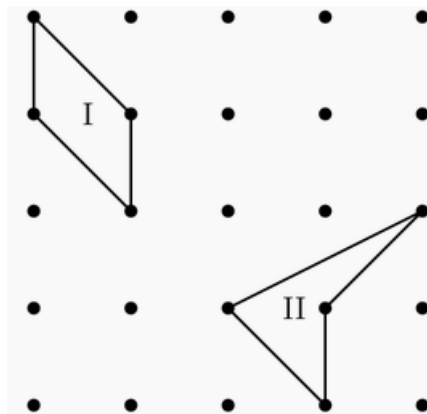
- A. €80 B. €66 Γ. €50 Δ. €64 E. €100

20. Πόσες ευθείες κάθετες προς την ευθεία AB περιέχουν τουλάχιστον ένα από τα σημεία C, D, E, F ;



- A. 1 B. 2 Γ. 3 Δ. 4 E. 5

21. Πιο κάτω φαίνονται δύο σχήματα I και II . Ποια από τις πιο κάτω προτάσεις είναι ορθή;



- A. Το σχήμα I έχει μεγαλύτερο εμβαδόν από το σχήμα II .
 B. Το σχήμα II έχει μεγαλύτερο εμβαδόν από το σχήμα I .
 Γ. Τα δύο σχήματα έχουν το ίδιο εμβαδόν και την ίδια περίμετρο.
 Δ. Τα δύο σχήματα έχουν το ίδιο εμβαδόν, αλλά το σχήμα I έχει μεγαλύτερη περίμετρο.
 E. Τα δύο σχήματα έχουν το ίδιο εμβαδόν, αλλά το σχήμα II έχει μεγαλύτερη περίμετρο.

22. Η τιμή της παράστασης $899 - 894 + 889 - 884 + 879 - 874 + \dots - 9 - 4$ είναι:

- A. 450 B. 455 Γ. 445 Δ. 905 E. 900

23. Με το Σ συμβολίζουμε το άθροισμα των πιο κάτω αριθμών:

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 11 \\
 101 \\
 1001 \\
 10001 \\
 \vdots \\
 \underbrace{10 \dots 00001}_{2012 \text{ μηδενικά}}
 \end{array}$$

Το άθροισμα των ψηφίων του Σ είναι:

- A. 2012 B. 2027 Γ. 2020 Δ. 8059 Ε. 1728

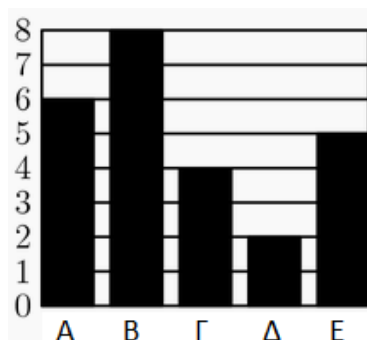
24. Στην πιο κάτω πρόσθεση, κάθε γράμμα αντιπροσωπεύει ένα διαφορετικό ψηφίο.

$$\begin{array}{r}
 \Gamma \ A \ A \\
 A \ B \ B \ + \\
 \hline
 A \ B \ 2 \\
 \hline
 2 \ 0 \ 1 \ 1
 \end{array}$$

Το άθροισμα $A + B + \Gamma$ είναι:

- A. 12 B. 11 Γ. 10 Δ. 9 Ε. 8

25. Στο πιο κάτω ραβδόγραμμα φαίνονται οι βαθμοί που πήραν οι μαθητές ενός τμήματος στα Μαθηματικά. Τι ποσοστό των μαθητών του τμήματος πήρε βαθμό Α;



- A. 6% B. 24% Γ. 25% Δ. 30% Ε. 20%

**CYPRUS
MATHEMATICAL
OLYMPIAD
2016**

ENGLISH VERSION



CYPRUS MATHEMATICAL SOCIETY

36 Stasinou street, Off. 102, 2003 Strovolos

Nicosia, Cyprus

Tel. 22378101, Fax: 22379122

Email: cms@cms.org.cy -Website: www.cms.org.cy

17th CYPRUS MATHEMATICAL OLYMPIAD

Sunday, 17/04/2016

EXAMS PAPER

7th, 8th Grade – A', B' Gymnasium

TIME: 60 minutes

- Fill carefully the answer sheet, by choosing only one answer to each question. The selection must be made by shading the right answer.
- Every right answer is graded with 4 points. For each wrong answer 1 point will be lost.
- If a question is answered by shading more than one answer, the answer will be considered wrong. The correction will be electronically, so any mark will be taken wrong.
- You can use the space next to the questions to make extra notes.
- It is recommended that you complete the answer sheet in the last five minutes of the exam, with your final answer.

Choose only one of the five proposed answers (A, B, C, D or E) and fill the box for right answer.

Example of filling the table of answers:

41. Find the result $2+3=?$ (A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3 (E) 2

These fillings are **correct**

1. A B C D E

1. A B C D E

1. A B C D E

and these are **incorrect**

1. A B C D E

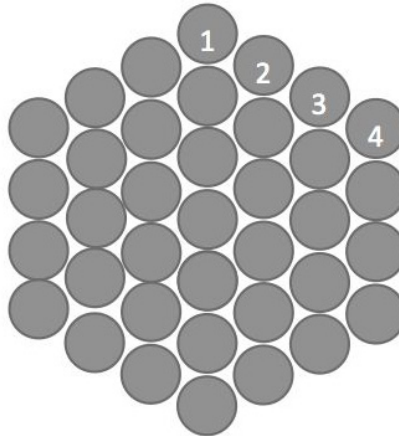
1. A B C D E

1. A B C D E

1. The next number in the pattern 2, 5, 10, 17, 26, ... is:

- A. 35 B. 37 Γ. 43 Δ. 36 E. 50

2. A shape that has side length 4 needs 37 balls to be constructed as shown in the figure. How many balls will be needed to construct a similar shape with side length 5?



- A. 60 B. 61 Γ. 62 Δ. 63 E. 64

3. The value of the product $\left(1 - \frac{2}{5}\right)\left(1 - \frac{2}{6}\right)\left(1 - \frac{2}{7}\right)\dots\left(1 - \frac{2}{24}\right)\left(1 - \frac{2}{25}\right)$ is:

- A. $\frac{1}{100}$ B. $\frac{2}{75}$ Γ. $\frac{1}{25}$ Δ. $\frac{1}{50}$ E. $\frac{3}{100}$

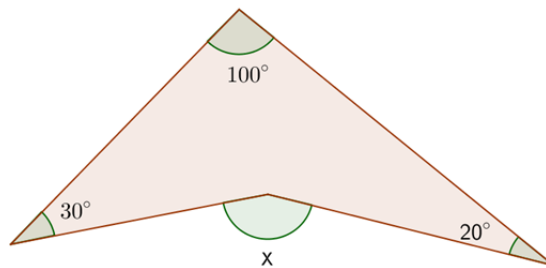
4. There are four houses in the same street, located one next to the other. Given that, there are 3 families that each will buy one of them. In how many different ways can they do that?

- A. 3 B. 4 Γ. 64 Δ. 24 E. 36

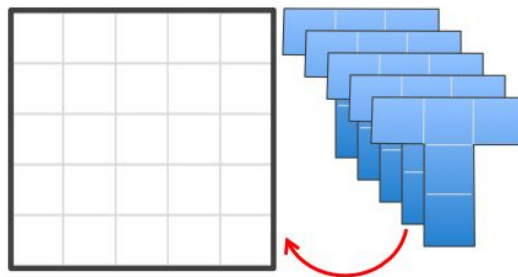
5. In Drousia village there are 2 hotels. In how many ways can 3 tourists, who arrive in Drousia, choose a hotel?

- A. 12 B. 27 Γ. 4 Δ. 9 E. 8

6. In the figure below, the angle X is equal to:



- A. 150° B. 30° Γ. 60° Δ. 160° E. 130°
7. If $A = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2014} + \frac{1}{2015}$ and $B = 1 + \frac{2}{4} + \frac{4}{6} + \dots + \frac{4026}{4028} + \frac{4028}{4030}$, then the value of the expression $\frac{A+B}{2}$ is:
- A. $\frac{8056}{2015}$ B. 2014 Γ. 2015 Δ. 1008 E. 1000
8. The maximum number of shapes with T format that can be placed in the square, such that each shape does not cover another one, is:

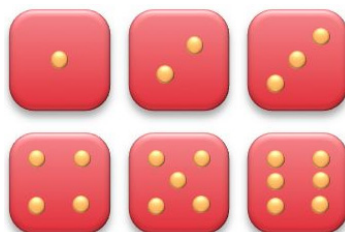


- A. 1 B. 2 Γ. 3 Δ. 4 E. 5
9. We have two identical containers one full and the other empty. If we pour the 25% of the filled in to the empty container, then the one container will have 30 liters more than the other. How many liters were in each container at the beginning?
- A. 50 B. 48 Γ. 60 Δ. 36 E. 120
10. If $x + y + \omega = 15$ and $4x + 3y + 5\omega = 45$, then the value of the expression $(3x + 2y + 4\omega)(5x + 4y + 6\omega)$ is:
- A. 1500 B. 1800 Γ. 450 Δ. 600 E. 1200

11. The value of the expression $(3^4 - 4^3)((-1)^9 + (-1)^{10}) + \left(\frac{7^{10}}{7^8}\right) - 40$ is:

- A. 10 B. 18 Γ. 17 Δ. 9 E. 50

12. How many of the following shapes have more than 3 axes of symmetry?

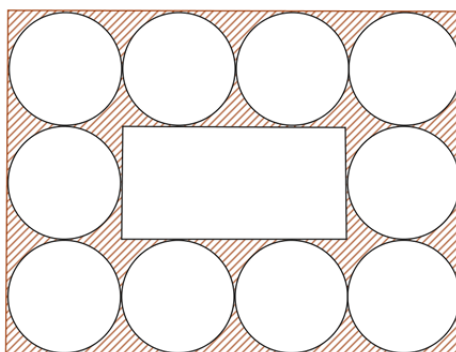


- A. 2 B. 3 Γ. 4 Δ. 5 E. 6

13. If for every positive integer $\frac{1}{v(v+1)} = \frac{1}{v} - \frac{1}{v+1}$ holds, then the sum $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{2014 \cdot 2015}$ is equal to:

- A. $\frac{2014}{2015}$ B. $\frac{2013}{2014}$ Γ. $\frac{1}{2015}$ Δ. $\frac{2015}{2014}$ E. 2014

14. In the figure below the radius of each circle is equal to 1 cm. If $\pi = 3,14$, then the area of the shaded region is:

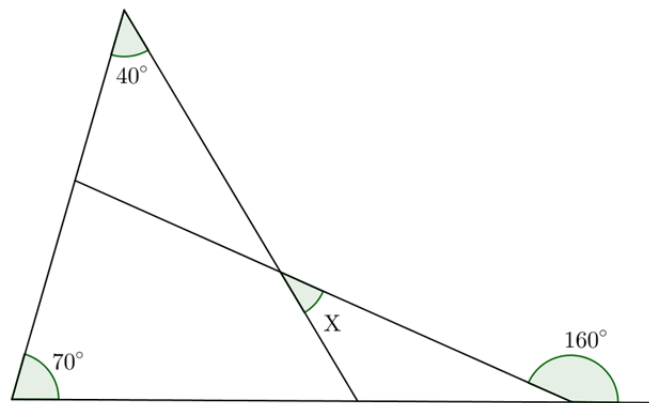


- A. 10cm^2 B. $71,4\text{cm}^2$ Γ. $39,4\text{cm}^2$ Δ. $8,6\text{cm}^2$ E. $16,6\text{cm}^2$

15. if a and β are two real numbers and \div is defined as $a \div \beta = 2a + \beta + a\beta$, then the value of the expression $2 \div (3 \div 4)$ is:

- A. 59 B. 24 Γ. 82 Δ. 108 E. 70

16. In the figure below, the angle X is equal to:



- A. 50° B. 40° Γ. 20° Δ. 35° E. 45°

17. The maximum length of the golden chain that has 8 equal rings, and is shown below, equals to:



- A. 64 B. 73 Γ. 72 Δ. 68 E. 66

18. What will be the date in 400 days from today?

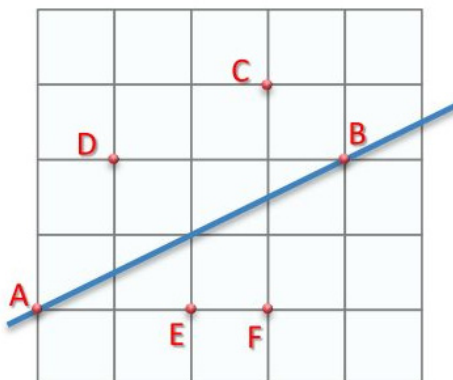
- A. 21/5/17 B. 22/5/17 Γ. 23/5/17 Δ. 24/5/17 E. 25/5/17

19. A father distributed an amount of money to his 3 children, Theseus, Ioli and Hermes as follows:

Theseus and Ioli took together €34. Ioli and Hermes took together €30 and Theseus and Hermes took together €36. How many euros did the father distribute to his children?

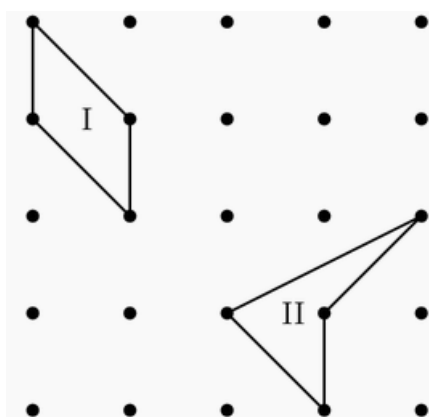
- A. €80 B. €66 Γ. €50 Δ. €64 E. €100

20. How many straight lines perpendicular to the straight line AB contain at least one of the points C, D, E, F ?



- A. 1 B. 2 Γ. 3 Δ. 4 E. 5

21. Figures I and II are shown below. Which of the following statement is correct?



- A. Figure I has bigger area than figure II .
 B. Figure II has bigger area than figure I .
 Γ. The two figures have the same area and the same perimeter.
 Δ. The two figures have the same area, but figure I has greater perimeter than figure II .
 E. The two figures have the same area, but figure II has greater perimeter than figure I .

22. The value of the expression $899 - 894 + 889 - 884 + 879 - 874 + \dots - 9 - 4$ is:

- A. 450 B. 455 Γ. 445 Δ. 905 E. 900

23. We note with S the sum of the following numbers:

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 11 \\
 101 \\
 1001 \\
 10001 \\
 \vdots \\
 \underbrace{10\dots00001}_{2012 \text{ zeros}}
 \end{array}$$

The sum of the digits of S is equal to:

- A. 2012 B. 2027 Γ. 2020 Δ. 8059 E. 1728

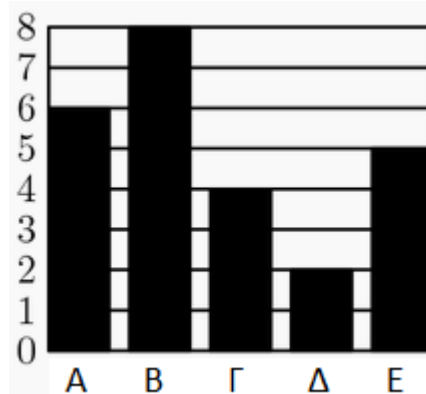
24. In the addition below, each letter represents a different digit.

$$\begin{array}{r}
 \Gamma \ A \ A \\
 A \ B \ B \ + \\
 A \ B \ 2 \\
 \hline
 2 \ 0 \ 1 \ 1
 \end{array}$$

The sum $A + B + \Gamma$ is equal to:

- A. 12 B. 11 Γ. 10 Δ. 9 E. 8

25. The bar chart below shows the grades of the students in a Math Class. What percentage of the students in the Math class got grade A?



- A. 6% B. 24% Γ. 25% Δ. 30% E. 20%

