

Pi Day Math Competition

Sixth Annual Pi Day Mathematics Competition

Preliminary Round Question Booklet

2023

**Carnegie
Mellon
University
Qatar**

π goes on and on,
and e is just as cursed.
I wonder, how does π begin
When its digits are reversed?

- Martin Gardner

Pi Day Mathematics Competition

Rules of the Competition

- This test consists of 40 multiple choice questions. Each question is followed by answers marked A, B, C, D, and E. Only one of these is correct.
- Mark your answer to each problem on the provided answer sheet. For each question, blacken the circle corresponding to at most one answer choice. Completely erase errors and any stray marks. Only answers properly marked on the answer sheet will be graded.
- SCORING: There are three sections in this test.

Section 1 consists of 25 questions, each one worth one point. Section 2 consists of 10 questions, each one worth two points. Section 3 consists of 5 questions, each one worth three points.

A correct answer to a question earns the full point value of the question. An incorrect answer carries a penalty of 25% of the point value of the question (that is, there is a penalty of 0.25 for incorrect answers in Section 1, a penalty of 0.5 for incorrect answers in Section 2, and a penalty of 0.75 for incorrect answers in Section 3). You neither win nor lose points for questions that are left unanswered.

- Contestants may **not** consult textbooks, notes, other people (apart from teammates), electronic devices (including calculators, mobile phones, etc.), or any other resources during the test.
- Figures are not necessarily drawn to scale.
- Before beginning the test, please make sure to write the name of your school and the names of all members of the team on the answer sheet.
- You have **90 minutes** to complete the test.
- At the end of the 90 minutes, each team should submit one answer sheet.

Section 1

There are 25 questions in this section. Each question is worth 1 point. An incorrect answer carries a penalty of 0.25 points.

- The product of the recurring decimals $0.\bar{3}$ and $0.\bar{6}$ is the recurring decimal $0.\bar{x}$. What is the value of x ?
(a) 1 (b) 2 (c) 5 (d) 7 (e) 9
- If $x^3 < x^2 < x$, which of the following could be the value of x ?
(a) -2 (b) $-\frac{1}{4}$ (c) $\frac{3}{4}$ (d) 1 (e) $\frac{4}{3}$
- Which of the following is not a subset of $\{1, \{2\}, \{1, 2\}\}$?
(a) $\{1\}$ (b) $\{2\}$ (c) $\{\{1, 2\}\}$ (d) $\{1, \{2\}\}$ (e) $\{1, \{2\}, \{1, 2\}\}$
- If $\frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} = x$, then $\frac{8}{7} + \frac{9}{8} + \frac{10}{9} - \frac{9}{10}$ is equal to
(a) $x + 1$ (b) $x + 2$ (c) $x + 3$ (d) $x + 4$ (e) $x + 5$
- The quantity $\frac{\sqrt{2\sqrt{2}} + 2\sqrt[3]{8}}{\sqrt{2}\sqrt[3]{2}}$ equals
(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4 (e) 5
- Instead of multiplying a number by 4 and then subtracting 330, I accidentally divided that number by 4 and then added 330. Luckily, my final answer was correct. What was the original number?
(a) 220 (b) 990 (c) 144 (d) 176 (e) 374
- The distance from Doha to Al Ruwais is 100km. A car drives from Doha to Al Ruwais at 90km/hr and makes the return trip at 75km/hr. What is the average speed for the round trip (in km/hr)?
(a) 80 (b) 900/11 (c) 740/9 (d) 165/2 (e) 85
- Maha has a number of identical equilateral triangle shaped tiles. How many of these must she put together in a row (edge to edge) to create a shape which has a perimeter ten times that of a single tile?
(a) 14 (b) 20 (c) 25 (d) 28 (e) 30

9. Which of the following numbers is positive?
(a) $\sin 2023^\circ$ (b) $\cos 2023^\circ$ (c) $\tan 2023^\circ$ (d) $\sec 2023^\circ$ (e) none
10. The sum of the numbers from 1 to 100 is 5,050. What is the sum of the numbers from 101 to 200?
(a) 15,050 (b) 15,500 (c) 50,050 (d) 50,500 (e) 150,500
11. Three fair 6-sided dice are thrown. What is the probability that the three numbers rolled are three consecutive numbers, in some order?
(a) $\frac{1}{6}$ (b) $\frac{1}{9}$ (c) $\frac{1}{27}$ (d) $\frac{7}{36}$ (e) $\frac{1}{54}$
12. If $(5 - 5^{-1})^{-1} + 3^{-1} = x$, then x^{-1} is equal to
(a) $\frac{24}{13}$ (b) $\frac{9}{5}$ (c) $\frac{14}{17}$ (d) $\frac{5}{7}$ (e) $\frac{1}{5}$
13. On Qatar National Day there is a game where contestants throw a circular disk with diameter 3.8cm onto a rectangular floor completely tiled with 4cm by 4cm squares. A prize is awarded if the disc lands completely inside a tile. Assuming that the division lines between the tiles are infinitely thin, what is the probability of success?
(a) $\frac{1}{100}$ (b) $\frac{1}{200}$ (c) $\frac{1}{300}$ (d) $\frac{1}{400}$ (e) 1
14. The solution set of the equation $3|x + 1| + |x - 2| = 7$ is
(a) $\{-2, 2\}$ (b) $\{-1, 2\}$ (c) $\{-2, 1\}$ (d) $\{-1, 1\}$ (e) $\{-2, -1, 1, 2\}$
15. In how many ways can four boys and four girls sit around a round table such that no two boys are next to each other?
(a) 0 (b) 120 (c) 144 (d) 288 (e) 2520
16. Let $y = \sqrt{a^{x+1}}$ where $a \neq 1$ is a positive real number. What is the value of x ?
(a) $\log_a y + 2$ (b) $\log_a \sqrt{y} - 1$ (c) $\log_a y/2 - 1$ (d) $\frac{1}{2} \log_a y + 1$ (e) $2 \log_a y - 1$
17. What is the remainder when $f(x) = x^{2023} + 3x^2 + 14$ is divided by $x + 1$?
(a) 12 (b) 13 (c) 14 (d) 15 (e) 16
18. A four digit pin is made of numbers from the set $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. The left most digit is not zero in any pin. How many different pins can be made if the digits in the pin are in the increasing order when written from left to right?
(a) 0 (b) 126 (c) 36 (d) 72 (e) 288

25. Ahmed can finish a task in $x + 3$ days if he works just by himself. Mahmood can finish the same task in 4 days by himself. If they work together then they finish the task in 3 days. What is x ?

- (a) 7 (b) 8 (c) 9 (d) 10 (e) 12

Section 2

There are 10 questions in this section. Each question is worth 2 points. An incorrect answer carries a penalty of 0.5 points.

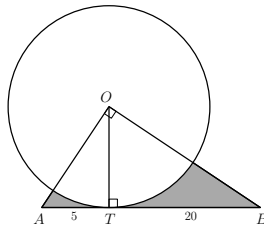
26. If we are given that $f_1(x) = \frac{x}{x+1}$ and $f_{n+1}(x) = f_1(f_n(x))$ for all integers $n \geq 1$, then $f_{2023}(x)$ equals:

- (a) $\frac{x}{2023x+1}$ (b) $\frac{2023x}{2023x+1}$ (c) $\frac{x}{x+2023}$ (d) $\frac{2023x}{x+1}$ (e) $\frac{x}{2023(x+1)}$

27. When each of the four numbers 1, 5, 8, and x are increased by 1, their average is x . What is the value of x ?

- (a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) 8 (e) 9

28. In the given figure, O is the center of the circle, measure of the angle AOB is 90° and the line segment AB is tangent to the circle at the point T . If $|AT| = 5\text{ cm}$ and $|TB| = 20\text{ cm}$, what is the area of shaded region in cm^2 ?



- (a) $25(5 - \pi)$ (b) $25(4 - \pi)$ (c) $25(3 - \pi)$ (d) $25(2 - \pi)$ (e) $25(1 - \pi)$

29. A vendor is carrying some eggs in a basket and expects to sell all of them at the market. Unfortunately, some eggs are broken on the way to the market. In order to match his original expected total sales income, the vendor raises the unit price of eggs by 25 percent. What is the ratio of number of broken eggs to the initial number of eggs?

- (a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{1}{4}$ (c) $\frac{1}{3}$ (d) $\frac{2}{3}$ (e) $\frac{3}{4}$

30. Let x and y be real numbers with $x + y = 10$ and $xy = 15$. What is the value of $\frac{x}{y} + \frac{y}{x}$?

- (a) $\frac{8}{3}$ (b) $\frac{10}{3}$ (c) $\frac{12}{3}$ (d) $\frac{14}{3}$ (e) $\frac{16}{3}$

31. For any positive integer n , let $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$. So, for example, $5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$. What is the remainder when $5! + 6! + 7! + \dots + 20!$ is divided by 25?

- (a) 5 (b) 0 (c) 10 (d) 13 (e) 4

32. What is the value of the following expression?

$$2 + \frac{\sqrt{2}}{2 + \frac{\sqrt{2}}{2 + \frac{\sqrt{2}}{\ddots}}}$$

- (a) 0 (b) 1 (c) $1 + \sqrt{(1 + \sqrt{2})}$ (d) $1 - \sqrt{(1 + \sqrt{2})}$ (e) 2

33. P is a cubic polynomial with $P(0) = 1$, $P(1) = 2$, and $P(-1) = 3$. What is the value of $P(2) + P(-2)$?

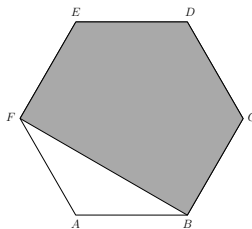
- (a) 6 (b) 8 (c) 10 (d) 12 (e) 14

34. Determine the sum of the distinct real solutions of the following equation:

$$\sqrt{4x + 5} - \sqrt{3x + 16} = \sqrt{7x - 13} - \sqrt{6x - 2}$$

- (a) 5 (b) 17 (c) 0 (d) -5 (e) -17

35. Let $ABCDEF$ be a regular hexagon. If the shaded area is $720\sqrt{3} \text{ cm}^2$, find the length of a side of the hexagon in cm .



- (a) 12 (b) 14 (c) 20 (d) 22 (e) 24

Section 3

There are 5 questions in this section. Each question is worth 3 points. An incorrect answer carries a penalty of 0.75 points.

36. A bug sits at a corner of a rectangular box. The dimensions of the box are $1 \times 1 \times 2$. The bug can only travel on the faces and edges of the box. Find the length of the shortest path for the bug to travel from its corner to the diagonally opposed corner.

(a) 4 (b) $1 + \sqrt{5}$ (c) $2 + \sqrt{2}$ (d) $2\sqrt{2}$ (e) $2\sqrt{5}$

37. Positive integers x and y satisfy the equation $x^2 + 2xy + 2y^2 + 2y = 1988$. What is the largest possible value of $x + y$?

(a) 33 (b) 38 (c) 42 (d) 46 (e) 47

38. Whenever the below expression is defined,

$$\frac{\cos(50x)}{\sin(x)} + \frac{\sin\left(\frac{x}{2}\right) + \sin\left(\frac{3x}{2}\right) + \sin\left(\frac{5x}{2}\right) + \cdots + \sin\left(\frac{99x}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)},$$

it evaluates to

(a) $\tan(x)$ (b) $\cos(x)$ (c) $\sin(x)$ (d) $\cot(x)$ (e) $\csc(x)$

39. The fraction $\frac{a}{b}$ is positive and in lowest terms, so that a and b are positive with no common factors greater than 1. When Basil adds the integer n to both the numerator and denominator of the fraction $\frac{a}{b}$, the result is double the original fraction. When Basil subtracts n from both the numerator and denominator of the fraction $\frac{a}{b}$, the result is triple the original value. The value of n is:

(a) 13 (b) 18 (c) 21 (d) 24 (e) 28

40. How many factors of $10800 = 2^4 \times 3^3 \times 5^2$ are not multiples of $36 = 2^2 \times 3^2$?

(a) 42 (b) 45 (c) 48 (d) 54 (e) 60

القسم الثالث

يحتوي هذا القسم على (5) سؤالاً. تمنح الإجابة الصحيحة على كل سؤال ثلاث نقاط ، وكل إجابة خاطئة تخسّم 0.75 نقطة.

36. تجلس حشرة على طرف صندوق مستطيل. أبعاد الصندوق هي $1 \times 1 \times 2$. يمكن للحشرة المشي على أوجه وحواف الصندوق. اوجد اقصر طريق بحيث يمكن للحشرة التنقل من ركنها إلى الركن المواجه لها قطرياً.

- (a) 4 (b) $1 + \sqrt{5}$ (c) $2 + \sqrt{2}$ (d) $2\sqrt{2}$ (e) $2\sqrt{5}$

37. تحقق الأعداد الصحيحة الموجبة x و y المعادلة $x^2 + 2xy + 2y^2 = 1988$. ما هي أكبر قيمة ممكنة لـ $x + y$ ؟

- (a) 33 (b) 38 (c) 42 (d) 46 (e) 47

38. عندما يتم تعريف هذا التعبير

$$\frac{\cos(50x)}{\sin(x)} + \frac{\sin\left(\frac{x}{2}\right) + \sin\left(\frac{3x}{2}\right) + \sin\left(\frac{5x}{2}\right) + \dots + \sin\left(\frac{99x}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)}$$

تكون قيمته:

- (a) $\tan(x)$ (b) $\cos(x)$ (c) $\sin(x)$ (d) $\cot(x)$ (e) $\csc(x)$

39. الكسر $\frac{a}{b}$ هو كسر موجب في أبسط صورته، حيث أن العددين a و b موجبان بدون عوامل مشتركة أكبر من

1. عندما يضيف باسل العدد الصحيح n لكلا بسط و مقام الكسر $\frac{a}{b}$ ، تكون النتيجة ضعف الكسر الأصلي. عندما

يطرح باسل n من كلا بسط و مقام الكسر $\frac{a}{b}$ تكون النتيجة ثلاثة أضعاف الكسر الأصلي. قيمة n هي:

- (a) 13 (b) 18 (c) 21 (d) 24 (e) 28

40. كم عدد عوامل $2^4 \times 3^3 \times 5^2 = 10800$ التي ليست من مضاعفات $2^2 \times 3^2 = 36$ ؟

- (a) 42 (b) 45 (c) 48 (d) 54 (e) 60

30. لنفترض أن x و y عدنان حقيقيان حيث $10 = x + y$ و $15 = xy$. ما قيمة $\frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ ؟

- (a) $\frac{8}{3}$ (b) $\frac{10}{3}$ (c) $\frac{12}{3}$ (d) $\frac{14}{3}$ (e) $\frac{16}{3}$

31. لأي عدد صحيح موجب، لنفترض $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ ، على سبيل المثال ،

$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$. ما هو الباقي عند قسمة $20! + \dots + 17! + 16! + 15!$ على 25 ؟

- (a) 5 (b) 0 (c) 10 (d) 13 (e) 4

32. أي من الاتي يساوي؟

$$2 + \frac{\sqrt{2}}{2 + \frac{\sqrt{2}}{2 + \frac{\sqrt{2}}{\ddots}}}}$$

- (a) 0 (b) 1 (c) $1 + \sqrt{1 + \sqrt{2}}$ (d) $1 - \sqrt{1 + \sqrt{2}}$ (e) 2

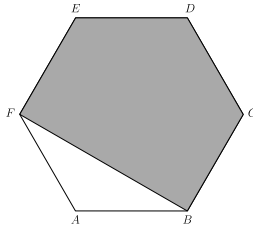
33. P عبارة عن كثير الحدود التكعيبي حيث $P(0) = 1$ ، $P(1) = 2$ ، $P(-1) = 3$. ما قيمة $P(2) + P(-2)$ ؟

- (a) 6 (b) 8 (c) 10 (d) 12 (e) 14

34. أوجد مجموع الحلول الحقيقية المختلفة للمعادلة التالية: $\sqrt{4x + 5} - \sqrt{3x + 16} = \sqrt{7x - 13} - \sqrt{6x - 2}$

- (a) 5 (b) 17 (c) 0 (d) -5 (e) -17

35. افترض أن $ABCDEF$ هو شكل سداسي الزوايا منتظم. إذا كانت المساحة المظللة هي $720\sqrt{3} \text{ cm}^2$ ، is اوجد طول أحد أضلع السداسي الزوايا بوحدة cm.



- (a) 12 (b) 14 (c) 20 (d) 22 (e) 24

24. صفحات كتاب تاريخ مرقمة باستخدام الأعداد الصحيحة الموجبة $1, 2, 3, \dots$. إذا كان العدد الإجمالي للأرقام المستخدمة في الترتيب 2022، فكم عدد صفحات الكتاب؟

- (a) 576 (b) 611 (c) 678 (d) 710 (e) 735

25. أحمد يمكنه إنجاز مهمة في $x + 3$ أيام إذا عمل بمفرده. محمود يمكنه إنجاز نفس المهمة بمفرده في 4 أيام. إذا عملا كلاهما معا يمكنهما إنجاز المهمة نفسها في 3 أيام. ما هي قيمة x ؟

- (a) 7 (b) 8 (c) 9 (d) 10 (e) 12

القسم الثاني

يحتوي هذا القسم على (10) أسئلة. تمنح الإجابة الصحيحة على كل سؤال نقطتين، وكل إجابة خاطئة تخسم 0.5 نقطة.

26. إذا كانت $f_1(x) = \frac{x}{x+1}$ و $f_{n+1}(x) = f_1(f_n(x))$ لجميع الأعداد الصحيحة $1 \leq n$ ، فإن $f_{2023}(x)$

تساوي

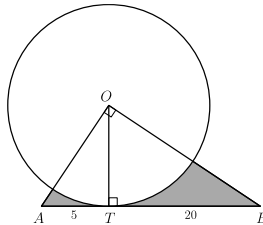
- (a) $\frac{x}{2023x+1}$ (b) $\frac{2023x}{2023x+1}$ (c) $\frac{x}{x+2023}$ (d) $\frac{2023x}{x+1}$ (e) $\frac{x}{2023(x+1)}$

27. عندما يتم زيادة كل من الأرقام الأربعة 1 و 5 و 8 و x بمقدار 1، يكون متوسطها x . ما هي قيمة x ؟

- (a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) 8 (e) 9

28. في الشكل الموضح، O هي مركز الدائرة، وقياس الزاوية AOB يساوي 90° وقطعة المستقيم AB مماس

للدائرة عند النقطة T . إذا $|AT| = 5cm$ و $|TB| = 20cm$ ، ما مساحة المنطقة المظللة بوحدة cm^2 ؟



- (a) $25(5 - \pi)$ (b) $25(4 - \pi)$ (c) $25(3 - \pi)$ (d) $25(2 - \pi)$ (e) $25(1 - \pi)$

29. بائع يحمل بعض البيض في سلة ويتوقع بيعها جميعاً في السوق. لسوء الحظ، انكسر بعض البيض في الطريق إلى السوق. لمطابقة إجمالي دخل المبيعات الأصلي المتوقع، يقوم البائع برفع سعر البيضة الواحدة بنسبة 25 بالمائة. ما هي نسبة عدد البيض المكسور إلى العدد الأولي للبيض؟

- (a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{1}{4}$ (c) $\frac{1}{3}$ (d) $\frac{2}{3}$ (e) $\frac{3}{4}$

19. لكل عدد صحيح موجب n ، لنفترض أن $a_{n+1} = \sqrt{1 - a_n}$ حيث $a_1 = 0$ و $b_n = (-1)^{n-1}$. ما قيمة $a_{100} + b_{100} + a_{99} + b_{99}$ ؟

- (a) -2 (b) -1 (c) 0 (d) 1 (e) 2

20. أربع أطفال U, V, W, X, Y, Z لديهم قامات مختلفة. إذا انطبقت عليهم الشروط التاليه :

- X أطول من W
- V أطول من W
- Y هو الأطول
- Z ليس الأقصر
- V أقصر من U
- Z أطول من U لكن أقصر من X

أي من التالي هو الترتيب الصحيح لقامات الأطفال من الأطول إلى الأقصر (لترتيب من اليسار إلى اليمين)؟

- (a) YUZXVW (b) YZUXVW (c) YUXZVW (d) YUZVW (e) YXZUVW

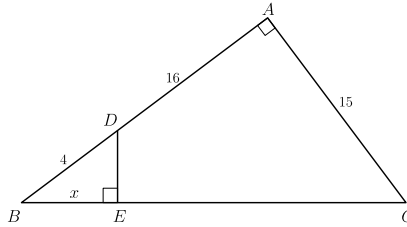
21. افترض $\frac{\sqrt{4^{x+y}} \sqrt{9^{x+y}}}{6^{1+y}} = 36^{3x+2}$. ما هي قيمة x ؟

- (a) 1 (b) 0 (c) -1 (d) -2 (e) -3

22. افترض أن المثلث BAC قائم الزاويه وقياس الزاوية BAC هو 90° . كما أن النقطتين D و E يقعان على

ضلعي المثلث BA و BC على التوالي و قطعة المستقيم DE عمودية على الضلع BC. إذا كان $|BD| = 4 \text{ cm}$,

$|DA| = 16 \text{ cm}$, $|AC| = 15 \text{ cm}$, $|BE| = x \text{ cm}$, فما قيمة x ؟



- (a) $\frac{16}{5}$ (b) $\frac{13}{5}$ (c) 5 (d) 4 (e) 3

23. لنفترض أن $f(x) = -x^2 + (m - 2)x - 3$. إذا كان الرسم البياني ل $f(x)$ يلامس المحور x لكن لا يتخطاه،

فما مجموع كل القيم الممكنة ل m ؟

- (a) 5 (b) 4 (c) 2 (d) -3 (e) -4

9. أي من الأعداد التالية موجب؟

- (a) $\sin 2023^\circ$ (b) $\cos 2023^\circ$ (c) $\tan 2023^\circ$ (d) $\sec 2023^\circ$ (e) لا يوجد

10. مجموع الأعداد من 1 إلى 100 هو 5050. ما مجموع الأعداد من 101 إلى 200؟

- (a) 15,050 (b) 15,500 (c) 50,050 (d) 50,500 (e) 150,500

11. ما احتمالية ظهور ثلاثة اعداد متتالية عند رمي حجر النرد ذو الستة أوجه ثلاث مرات؟

- (a) $\frac{1}{6}$ (b) $\frac{1}{9}$ (c) $\frac{1}{27}$ (d) $\frac{7}{36}$ (e) $\frac{1}{54}$

12. إذا كان $x = 3^{-1} + (5 - 5^{-1})^{-1}$, فقيمة x^{-1} تساوي

- (a) $\frac{24}{13}$ (b) $\frac{9}{5}$ (c) $\frac{14}{17}$ (d) $\frac{5}{7}$ (e) $\frac{1}{5}$

13. في يوم قطر الوطني، هناك لعبة يقوم فيها اللاعبين برمي قرص دائري قطره يساوي 3.8 سم على أرضيه مستطيله مبلطه بالكامل ببلاطات مربعة الشكل 4 سم في 4 سم. يتم منح الجائزة اذا هبط القرص بالكامل على بلاطة. مع افتراض الخطوط الفاصلة بين البلاط رفيعة بشكل لا نهائي، ما احتمالية الفوز؟

- (a) $\frac{1}{100}$ (b) $\frac{1}{200}$ (c) $\frac{1}{300}$ (d) $\frac{1}{400}$ (e) 1

14. مجموعة الحلول للمعادلة $7 = |x - 2| + |x + 1|$ هي

- (a) $\{-2, 2\}$ (b) $\{-1, 2\}$ (c) $\{-2, 1\}$ (d) $\{-1, 1\}$ (e) $\{-2, -1, 1, 2\}$

15. بكم طريقه يمكن لأربعة أولاد و أربع بنات الجلوس حول طاولة دائرية بحيث ان لا يجلس أي ولدین بجانب بعضهما؟

- (a) 0 (b) 120 (c) 144 (d) 288 (e) 2520

16. افترض أن $y = \sqrt{a^{x+1}}$ بحيث يكون $a \neq 1$ عدد موجب حقيقي. ما هي قيمة x

- (a) $\log_a y + 2$ (b) $\log_a \sqrt{y} - 1$ (c) $\log_a y / 2 - 1$ (d) $\frac{1}{2} \log_a y + 1$ (e) $2 \log_a y - 1$

17. ما هو باقي قسمة $f(x) = x^{2023} + 3x^2 + 14$ على $x+1$ ؟

- (a) 12 (b) 13 (c) 14 (d) 15 (e) 16

18. رقم سري مكون من أربع أرقام من المجموعة $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. الرقم في أقصى اليسار لا يمكن أن يكون صفرا في أي رقم سري. كم رقم سري مختلف يمكن تكوينه إذا كانت الأرقام المستخدمة مرتبة تصاعديا من اليسار إلى اليمين؟

- (a) 0 (b) 126 (c) 36 (d) 72 (e) 288

القسم الأول

يحتوي هذا القسم على (25) سؤالاً. تمنح الإجابة الصحيحة على كل سؤال نقطة واحدة، وكل إجابة خاطئة تخسم 0.25 نقطة.

1. حاصل ضرب الأعداد العشرية الدائرية $0.\bar{3}$ و $0.\bar{6}$ هو العدد العشري الدائري $0.\bar{x}$. ماهي قيمة x ؟

- (a) 1 (b) 2 (c) 5 (d) 7 (e) 9

2. إذا كانت $x^3 > x^2 > x$ فأي مما يلي يمكنه أن يكون قيمة x ؟

- (a) -2 (b) $-\frac{1}{4}$ (c) $\frac{3}{4}$ (d) 1 (e) $\frac{4}{3}$

3. أي مما يلي ليس مجموعة جزئية من $\{2, 1\}$ ، $\{2, 1\}$ ، $\{1, 2\}$ ؟

- (a) $\{1\}$ (b) $\{2\}$ (c) $\{1, 2\}$ (d) $\{2, 1\}$ (e) $\{2, 1, 2\}$

4. فرضاً $x = \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10}$ ، اذن $\frac{8}{7} + \frac{9}{8} + \frac{10}{9} - \frac{9}{10}$ يساوي

- (a) $x + 1$ (b) $x + 2$ (c) $x + 3$ (d) $x + 4$ (e) $x + 5$

5. المقدار $\frac{\sqrt{2\sqrt{2}} + 2\sqrt[4]{8}}{\sqrt{2}\sqrt[4]{2}}$ يساوي

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4 (e) 5

6. بدلاً من ضرب عدد في 4 ثم طرح 330 ، قمت بالخطأ بقسمة هذا العدد على 4 ثم أضفت 330. ولحسن الحظ ، كانت إجابتي النهائية صحيحة. ما هو العدد الأصلي؟

- (a) 220 (b) 990 (c) 144 (d) 176 (e) 374

7. المسافة من الدوحة إلى الرويس هي 100 كم. تسير سيارة من الدوحة إلى الرويس بسرعة 90 كم / ساعة وتقوم برحلة العودة بسرعة 75 كم / ساعة. ما هو متوسط السرعة للرحلة ذهاباً وإياباً (كم / ساعة)؟

- (a) 80 (b) 900/11 (c) 740/9 (d) 165/2 (e) 85

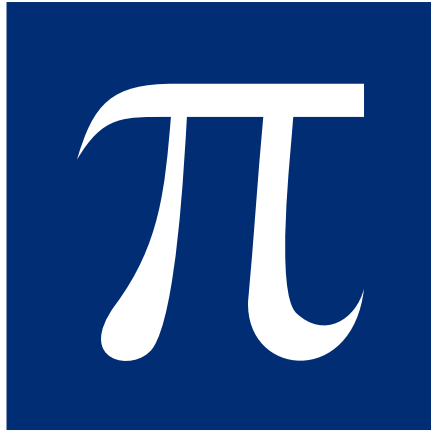
8. مها لديها عدد من البلاطات المتطابقة على شكل مثلثات متساوية الأضلاع. كم عدد البلاطات التي يجب عليها وضعها في صف (من الحافة إلى الحافة) لتكوّن شكل له محيط عشر أضعاف محيط البلاطة الواحدة؟

- (a) 14 (b) 20 (c) 25 (d) 28 (e) 30

مسابقة يوم باي في الرياضيات

قواعد المسابقة

- يتكون هذا الاختبار من 40 سؤال متعدد الاختيارات. ولكل سؤال إجابات ذات رموز A, B, C, D, E . إجابة واحدة فقط هي الإجابة الصحيحة.
- ضع علامة على إجابتك لكل مسألة في ورقة الإجابة المقدمة. عند كل سؤال، لون الدائرة المقابلة للإجابة المختارة. امسح بالكامل أي أخطاء أو علامات أخرى سيتم احتساب الإجابات المعلمة بشكل صحيح فقط على ورقة الإجابة.
- **الدرجات :** هناك ثلاثة أقسام في هذا الاختبار.
 - القسم الأول ويتكون من 25 سؤال، يعادل كل منهم درجة واحدة
 - القسم الثاني ويتكون من 10 أسئلة، يعادل كل منها درجتين
 - القسم الثالث ويتكون من 5 أسئلة، يعادل كل منها ثلاث درجات
- الإجابة الصحيحة للسؤال تحتسب درجة كاملة. أما الإجابة الخاطئة تحمّل في طياتها خصم 25% من درجة السؤال (أي أن هناك خصم 0.25 للإجابات الخاطئة في القسم الأول، خصم 0.5 للإجابات الخاطئة في القسم الثاني، وخصم 0.75 للإجابات الخاطئة في القسم الثالث). أما الأسئلة التي يتم تركها بدون إجابة، فلا تحتسب لها درجات.
- لا يسمح للمتسابقين بالرجوع للكتب أو المذكرات أو مشاورّة الآخرين (باستثناء أعضاء الفريق)، ولا باستخدام الأجهزة الإلكترونية (بما في ذلك الآلات الحاسبة، والهواتف المحمولة، إلخ)، أو أية موارد أخرى خلال الاختبار.
- الأشكال غير مطابقة بالضرورة لمقياس الرسم الأصلي.
- قبل البدء بالاختبار، يرجى التأكد من كتابة اسم مدرستك، اسم فريقك (إذا كان لديك واحداً) وأسماء جميع أعضاء الفريق على ورقة الإجابة.
- لديك 90 دقيقة لإتمام الاختبار.
- في نهاية الوقت (90 دقيقة)، على كل فريق أن يقدم ورقة إجابة واحدة.



Pi Day Math Competition

Sixth Annual Pi Day Mathematics Competition

Preliminary Round Question Booklet

2023

**Carnegie
Mellon
University
Qatar**