МАТЕМАТИКА

1.

Если для различных цифр a, b, c, d, f, выполняется равенство $\overline{aaaa} - \overline{bbb} + \overline{cc} + d + f = 5000$, то **вычислите значение** $a \cdot b - d \cdot f + c$.

A) *7*

B) *9*

C) *2*

D) *4*

2.

Вычислите: $\left(4,(6) \cdot 2\frac{4}{7} - 3\right) \cdot 1,0\,(5) - \frac{1}{0,4}$

A) *6,5*

B) *7*

C) *12*

D) *9,5*

3.

В бассейн проведены 4 трубы. Через первую и вторую бассейн заполняется, а через третью и четвёртую опустошается. Если открыть одновременно все 4 трубы, то пустой бассейн заполнится до краёв за 5 часов. Если открыть только первую, вторую и третью трубы, то пустой бассейн заполнится за 3 часа. Если открыть только первую, третью и четвёртую, то пустой бассейн заполнится за 30 часов.

За сколько часов заполнится пустой бассейн, если открыть только первую и третью трубы?

A) *6*

B) *5*

C) *9*

D) *8*

4.

Изначально цена рубашки была 100 000 сум. Её цену сначала повысили на 10 процентов, затем понизили на 15 процентов от новой цены.

Чему равна итоговая стоимость (сум) рубашки?

A) *103 500*

B) *95 000*

C) *93 500*

D) *90 000*

5.

Натуральное число, квадрат которого равен 2048^{24}, разделили на куб числа 512^5. Найдите получившийся результат.

A) $\frac{1}{64}$

B) $\frac{1}{8}$

C) 8

D) 64

6.

Избавьтесь от **иррациональности в знаменателе** дроби $\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{5}}$.

A) $\frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}+\sqrt{30}}{6}$

B) $\frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}+\sqrt{30}}{12}$

C) $\frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}-\sqrt{30}}{12}$

D) $\frac{2\sqrt{2}+3\sqrt{3}+\sqrt{30}}{12}$

7.

Вычислите: $\frac{\left(\sqrt{11}-\sqrt{5}\right)\left(\sqrt{15}-\sqrt{22}+\sqrt{33}-\sqrt{10}\right)}{\sqrt{108}-\sqrt{72}}$

A) 2

B) 1

C) -1

D) $1, 2$

8.

Если в арифметической прогрессии $\{a_n\}$ верны равенства $a_{14} = 20$ и $S_{28} = 600$, то **найдите** a_{28}.

A) *80*

B) *60*

C) *30*

D) *40*

BMBA

9.

Сумма первых трёх членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии равна 14, а сумма квадратов этих трёх членов равна 84.

Найдите сумму первых шести членов данной прогрессии.

A) $3\frac{15}{16}$

B) 504

C) $15\frac{3}{4}$

D) 126

10.

Упростите выражение $\frac{-4 \cdot 4^{x-1} \cdot 3^{2x+1} - 12^{x+1} \cdot 3^{x+2}}{8 \cdot 36^{x} + 18^{x} \cdot 2^{x+1}}$

A) *10,5*

B) *−11,1*

C) *−10,5*

D) *11,1*

11.

Если для действительных чисел a, b, c верны неравенства $|c| < |b| < |a|$ и $a < 0$, $b > 0$, $c < 0$, то **упростите выражение** $\frac{a\,|b-c|}{|a|} + \frac{b\,|c-a|}{|b|} + \frac{c\,|a-b|}{|c|}$.

A) $2c - 2b$

B) $2a - 2b$

C) $2c - 2a$

D) 0

12.

В какой координатной четверти окажется точка P(0; 1) при повороте на 3 **радиана** (против часовой стрелки) вокруг начала координат?

A) *IV*

B) *I*

C) *III*

D) *II*

13.

Упростите выражение $\dfrac{\sin^2 2\alpha \cdot \operatorname{tg}^2 2\alpha}{1-\operatorname{ctg}^2 2\alpha} + \dfrac{\cos^2 2\alpha \cdot \operatorname{ctg}^2 2\alpha}{1-\operatorname{tg}^2 2\alpha} + 2$

A) $\operatorname{tg}^2 2\alpha - \operatorname{ctg}^2 2\alpha$

B) $\operatorname{tg}^2 2\alpha + \operatorname{ctg}^2 2\alpha + 1$

C) $\dfrac{4}{\sin^2 4\alpha}$

D) 1

ВМВА

14.

Решите неравенство: $3^x + 2^{x-1} - 2^{x+2} - 3^{x-1} + 2^{x-3} \geq 0$

A) $[3; +\infty)$

B) $(-\infty; 4)$

C) $(-\infty; 4]$

D) $[4; +\infty)$

15.

Вычислите: $2023^{\log^2_{2023} 2024} - 2024^{\log_{2023} 2024} - \log_2 \log_2 \underbrace{\sqrt{\sqrt{\ldots\sqrt{\sqrt{2}}}}}_{\text{2023 раза}}$

A) *2023*

B) *2024*

C) *−2024*

D) *−2023*

16.

Сколько **действительных** корней имеет уравнение $\dfrac{(x+2)^2 - 9}{x+7} \cdot (x+7) = 16$?

A) *3*

B) *Не имеет действительных корней*

C) *1*

D) *2*

17.

Найдите произведение всех действительных корней уравнения $(x-3)^2 + 3x = \sqrt{x^2 - 3x + 7} + 22$

A) *−162*

B) *−9*

C) *−18*

D) *162*

18.

Сколько **действительных чисел** являются решениями неравенства $2x^2 + 2\sqrt{2}x + 1 \leq 0$?

A) *2*

B) *бесконечно много*

C) *0*

D) *1*

19.

Найдите **сумму всех целых** решений неравенства $\dfrac{x^2-5x+64}{x^2-10x+24} \leq \dfrac{10}{4-x}$.

A) *0*

B) *10*

C) *5*

D) -5

20.

Сколько всего натуральных чисел входят в область значений функции $f(x) = 6\sin x - 4\cos x$?

A) *7*

B) *14*

C) *4*

D) *15*

21.

Найдите все значения a, при которых **нулями функции** $f(x) = x^2 - \left(a^2 - 2a - 3\right)x + 6$ являются 2 и 3.

A) -2; *4*

B) *1; 2*

C) *2; 3*

D) -1; *1*

22.

Вычислите **значение производной функции** $f\,(x) = |\log_{\cos x}\sin x - \ln\pi\,|$ в точке $x_0 = \dfrac{\pi}{4}$.

A) $-4\log_2 e$

B) $-2\log_2 e$

C) $2\log_2 e$

D) $4\log_2 e$

BMBA

23.

Вычислите **определённый интеграл** $\int_2^4 \frac{3}{5-4x-x^2}\,dx$

A) $\ln\frac{3}{7}$

B) $\ln\sqrt{\frac{7}{3}}$

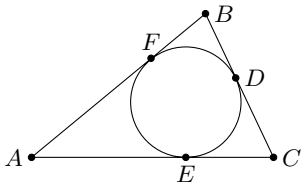
C) $\ln\frac{7}{3}$

D) $\ln\sqrt{\frac{3}{7}}$

BMBA

24.

В треугольник ABC вписана окружность, касающаяся стороны BC в точке D, стороны AB в точке F и стороны AC в точке E (рисунок).



Найдите длину (cm) отрезка AE, если $AC = 10$ cm, $BC = 7$ cm и $AB = 9$ cm.

A) *7*

B) *8*

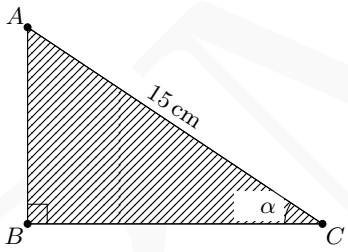
C) *4*

D) *6*

25.

На рисунке изображён прямоугольный треугольник ABC, в котором $AB \perp BC$, $AC = 15$ cm, а $\sin\alpha = 0,6$.

Найдите площадь (cm^2) данного треугольника.



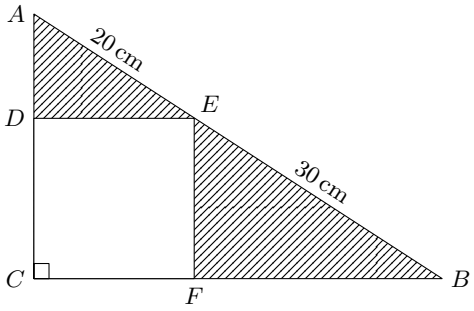
A) *56*

B) *108*

C) *90*

D) *54*

26.



В прямоугольном треугольнике ABC построен квадрат $CDEF$ таким образом, что вершина D лежит на катете AC, вершина F лежит на катете CB, а вершина E на гипотенузе AB (рисунок). Если $AE = 20$ cm, а $EB = 30$ cm, то найдите сумму площадей (cm^2) фигур, **заштрихованных** на рисунке.

A) *300*

B) *325*

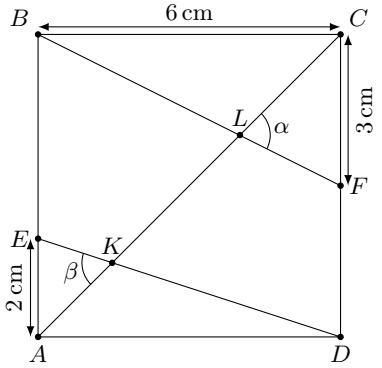
C) *600*

D) *225*

BMBA

27.

На рисунке изображён квадрат $ABCD$. Отрезки BF и DE, проведённые из вершин B и D, пересекают диагональ AC в точках L и K соответственно.



Если AE=2 cm, BC=6 cm, CF=3 cm, $\angle CLF = \alpha$ и $\angle EKA = \beta$, то найдите величину угла $\alpha + \beta$.

A) $115°$

B) $135°$

C) $120°$

D) $150°$

28.

Около правильного многоугольника описана окружность.

Если внешний угол при вершине этого многоугольника равен $45°$, а радиус описанной около него окружности равен 2 cm, то **найдите площадь (cm^2) этого правильного многоугольника.**

A) $4\sqrt{2}$

B) $6\sqrt{2}$

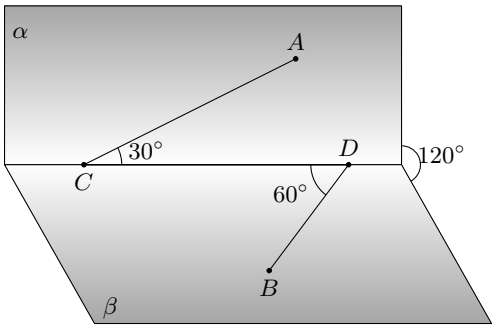
C) $\sqrt{2}$

D) $8\sqrt{2}$

BMBA

29.

В двугранном углу, линейный угол которого равен 120°, на разных гранях взяты точки A и B, а на ребре точки C и D (рисунок). Если $\angle ACD = 30°$, $\angle BDC = 60°$, $AC = 12$ cm, $BD = 4\sqrt{3}$ cm и $CD = 7\sqrt{3}$ cm, то **найдите расстояние (cm) между точками A и B.**



A) $\sqrt{75 + 6\sqrt{39}}$

B) $\sqrt{111}$

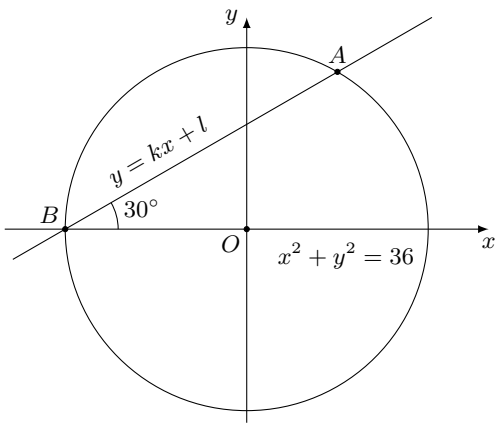
C) $6\sqrt{3}$

D) *12*

BMBA

30.

На рисунке изображена прямая $y = kx + l$, пересекающая окружность $x^2 + y^2 = 36$ в точках A и B. Здесь точка B лежит на оси Ox.



Если прямая $y = kx + l$ образует с осью Ox угол $\angle ABO = 30°$, то найдите **кратчайшее расстояние** от точки A до оси Ox.

A) $3\sqrt{3}$

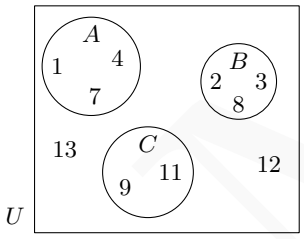
B) $2\sqrt{3}$

C) 6

D) 3

31.

Множества A, B и C являются подмножествами универсального множества U, как показано на диаграмме.



По данным диаграммы найдите количество всевозможных подмножеств множества $(A \cup B)' \cup A$.

A) *32*

B) *64*

C) *128*

D) *256*

32.

Сколько всего существует натуральных трёхзначных чисел, **состоящих из нечётных цифр и кратных трём**?

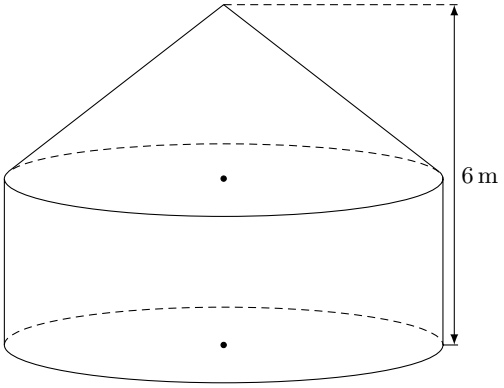
A) *29*

B) *35*

C) *41*

D) *36*

Правильно соотнесите задания (33-35) и варианты ответов (A-F).



Палатка представляет из себя цилиндр с крышей в форме конуса, основания которых совпадают (рисунок). Высота цилиндра равна высоте конуса, а общая высота палатки равна 6 m.

33. **Если бы на сооружение внешней поверхности крыши (боковая поверхность конуса) истратили 20π $\mathbf{m}^2$ материала (ткани), то чему был бы равен объём ($\mathbf{m}^3$) палатки?** **34.** **Если объём конуса равен 81π $\mathbf{m}^3$, то найдите площадь боковой поверхности ($\mathbf{m}^2$) цилиндра.** **35.** **Если образующая конуса в $\frac{\sqrt{17}}{4}$ раза больше радиуса его основания, то найдите площадь боковой поверхности ($\mathbf{m}^2$) данного цилиндра.**	A) 72π B) 64π C) 56π D) 68π E) 60π F) 54π

36.

Дано уравнение $x^4 - 4x^3 - 4x^2 + 16x - 8 = 0$.

a) Сколько действительных корней имеет уравнение?

Ответ: a) _____

b) Если действительными корнями уравнения являются $x_1, x_2, \ldots, x_n$, то вычислите $|x_1| + |x_2| + \ldots + |x_n|$.

Ответ: b) _____

Внимание! Перенесите ваши ответы в лист ответов.

37.

Дана система уравнений $\begin{cases} \operatorname{tg}x + \operatorname{tg}\dfrac{y}{2} = \dfrac{4}{\sqrt{3}} \\ \operatorname{ctg}x + \operatorname{ctg}\dfrac{y}{2} = \dfrac{4}{\sqrt{3}} \end{cases}$

a) Найдите наименьшее возможное действительное значение $\operatorname{tg} y$

Ответ: a) _____

b) Найдите наименьшее действительное положительное значение x**.**

Ответ: b) _____

Внимание! Перепишите ваши ответы в лист ответов.

BMBA

38.

Для функции $f(x)$ верно равенство $f(x) + \dfrac{x-1}{2x+1} \cdot f\left(\dfrac{1}{x}\right) = \dfrac{3}{x-1}$.

a) Вычислите $f(2)$.

Ответ: a) _____

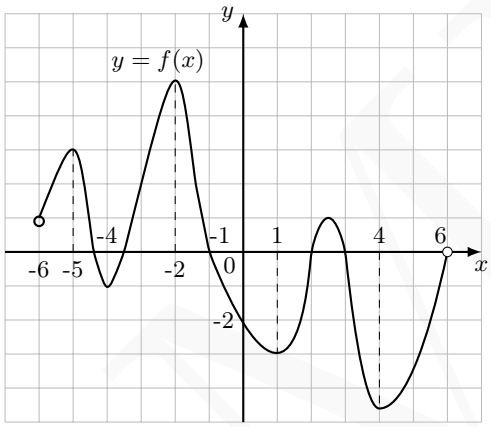
b) Найдите сумму действительных корней (или действительный корень, если он единственный) уравнения $f(x) = 0$.

Ответ: b) _____

Внимание! Перенесите ваши ответы в лист ответов.

39.

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на промежутке $(-6;\ 6)$.



a) По данным рисунка определите количество точек локального максимума функции $y = f(x)$ на промежутке $(-6; 6)$.

Ответ: a) _____

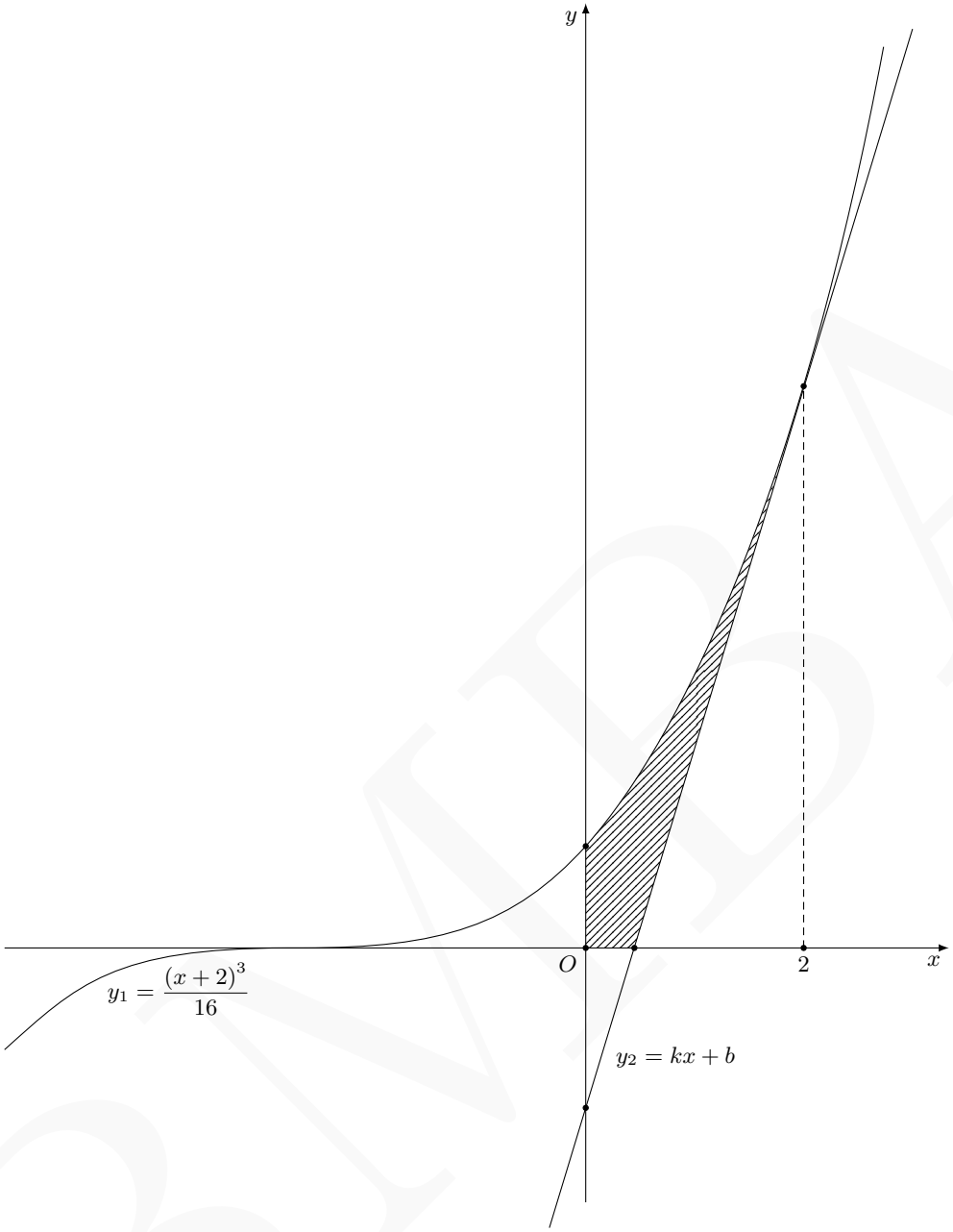
b) По данным рисунка, определите количество корней уравнения $f'(x) = 0$ на промежутке $(-6; 6)$.

Ответ: b) _____

Внимание! Перенесите ваши ответы в лист ответов.

40.

На рисунке изображён график функции $y_1 = \dfrac{(x+2)^3}{16}$ и касательная $y_2 = kx + b$, проведённая к графику данной функции в точке с абсциссой $x_0 = 2$.



a) Вычислите значение $k \cdot b^2$;

Ответ: a) _____

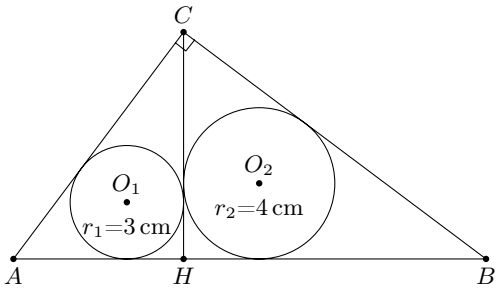
b) Вычислите площадь заштрихованной на рисунке фигуры.

Ответ: b) _____

Внимание! Перепишите ваши ответы в лист ответов.

41.

На рисунке изображён прямоугольный треугольник ABC. Высота CH, опущенная на гипотенузу, делит треугольник на два прямоугольных треугольника ACH и CBH. Радиусы окружностей, вписанных в треугольники ACH и CBH, соответственно равны 3 cm и 4 cm.



a) Найдите высоту (cm) CH;

Ответ: a) _____

b) Вычислите площадь (cm^2) треугольника ABC.

Ответ: b) _____

Внимание! Перепишите ваши ответы в лист ответов.

42.

Дан выпуклый четырёхугольник с длинами сторон 6 cm, 6 cm, 8 cm, 8 cm. В данный четырёхугольник вписана и около него описана окружности.

a) Найдите длину (cm) меньшей диагонали четырёхугольника.

Ответ: a) _____

b) Найдите расстояние (cm) между центрами вписанной и описанной около данного четырёхугольника окружностей.

Ответ: b) _____

Внимание! Перепишите ваши ответы в лист ответов.

43.

В выпуклом шестиугольнике $ABCDEF$ все стороны равны, $\angle A = \angle E = 90°$, $BD = EF$.

a) Если сторона шестиугольника равна 2, то найдите площадь треугольника BFD.

Ответ: a) _____

b) Если сторона шестиугольника равна $\dfrac{10}{\sqrt{4+\sqrt{7}+\sqrt{3}}}$, то найдите площадь данного шестиугольника.

Ответ: b) _____

Внимание! Перепишите ваши ответы в лист ответов.

44.

В шар вписан конус, площадь боковой поверхности которого равна $18\sqrt{2+\sqrt{3}} \cdot \pi$ cm^2. Угол между образующей конуса и плоскостью его основания равен 75°.

a) Найдите радиус (cm) основания конуса.

Ответ: a) _____

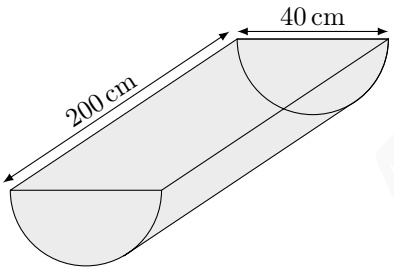
b) Найдите объём (cm^3) шара. (Примите $\pi \approx 3$)

Ответ: b) _____

Внимание! Перенесите ваши ответы в лист ответов.

45.

Из листа металла сделали ёмкость в форме половины цилиндра (рисунок). Длина ёмкости равна 200 cm, а ширина 40 cm. Примите $\pi \approx 3$.



a) Сколько квадратных дециметров листового металла было израсходовано на изготовление данной ёмкости? Грань, представляющая из себя осевое сечение цилиндра, не учитывается.

Ответ : a) _____

b) Сколько максимум литров воды поместится в данную ёмкость?

Ответ : b) _____

Внимание! Перепишите ваши ответы в лист ответов.

BMBA