**BACALAUREAT 2026**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x*y=xy-x-2y+4$.

**1.** Arătați că $3*3=4$.

**2.** Determinați numărul real $x$ pentru care $x*(-2)=x$.

**3.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $(-x)*x=2x$.

**4.** Arătați că $x*y=(x-2)(y-1)+2$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**5.** Determinați numerele reale nenule $a$ pentru care $4*(4*a)=\frac{1}{a}$.

**6.** Determinați perechile $(n,p)$ de numere naturale pentru care $n*p=p$.

**REZERVA BACALAUREAT 2026**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x*y=\frac{xy}{4}+8-x-y$.

**1.** Arătați că $1*4=4$.

**2.** Determinați numărul real $x$ pentru care $x*5=6$.

**3.** Arătați că $x*y=\frac{1}{4}(x-4)(y-4)+4$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**4.** Arătați că, dacă $x$ și $y$ sunt numere reale pentru care $x*(y+1)=(x-1)*y$, atunci $x+y=8$.

**5.** Arătați că, dacă $x\in[4,+\infty)$ și $y\in[4,+\infty)$, atunci $x*y\in[4,+\infty)$.

**6.** Determinați perechile $(m,n)$ de numere naturale pentru care $4^m*(n+1)=(2^{2m}-1)*n$.

**BACALAUREAT 2026 (11.aug.2026)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție asociativă $x\circ y=\frac{1}{3}(x-2)(y-2)+2$.

**1.** Arătați că $4\circ 8=6$.

**2.** Determinați numărul real $x$ pentru care $(-1)\circ x=x$.

**3.** Arătați că $e=5$ este elementul neutru al legii de compoziție „$\circ$”.

**4.** Determinați numerele naturale $n$ pentru care numărul $N=n\circ(-n)$ este natural.

**5.** Determinați numărul real $x$, știind că 1 este simetricul lui $x$ în raport cu legea de compoziție „$\circ$”.

**6.** Determinați numerele naturale $m$ și $p$ pentru care $2^m\circ 3^p=4$.

**SIMULARE (martie.2026)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x*y=(x-4y)(y-4x)+4$.

**1.** Arătați că $1*3=15$.

**2.** Arătați că legea de compoziție „$*$” este comutativă.

**3.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $x*0=0$.

**4.** Arătați că $x*(x+1)=9x(x+1)$, pentru orice număr real $x$.

**5.** Determinați numărul real $x$ pentru care $(x-1)*x=(x+1)*(x+2)$.

**6.** Determinați numerele reale $m$ pentru care $x*(mx)=4$, pentru orice număr real $x$.

**MODEL M.E.N. (1.nov.2025)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x*y=\frac{x+y}{3}-4$.

**1.** Arătați că $7*8=1$.

**2.** Determinați numărul real $x$ pentru care $4*x=x$.

**3.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $x*x^2=0$.

**4.** Arătați că $(2x)*(2y)=2\cdot(x*(y+6))$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**5.** Determinați numerele naturale $n$ pentru care $(3n)*((2n)*n)\le -n$.

**6.** Determinați $x\in(0,+\infty)$ pentru care $\lg x*\lg x=(-3)*\lg\frac{1}{x}$.

**BACALAUREAT 2025**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x*y=xy-6(x+y)+14$.

**1.** Arătați că $0*2=2$.

**2.** Arătați că legea de compoziție „$*$” este comutativă.

**3.** Determinați numărul real $x$ pentru care $x*4=4$.

**4.** Determinați perechile $(m,n)$ de numere naturale, cu $m<n$, pentru care $(-m)*(-n)=(m*n)+36$.

**5.** Determinați numărul real $x$ pentru care $\left(1+3^x\right)*\left(1-3^x\right)=0$.

**6.** Arătați că $x*\frac{1}{x}\le 3$, pentru orice $x\in(0,+\infty)$.

**BACALAUREAT (12.aug.2025)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție asociativă $x*y=xy+90-9x-9y$.

**1.** Arătați că $0*9=9$.

**2.** Arătați că $x*y=(x-9)(y-9)+9$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**3.** Arătați că $e=10$ este elementul neutru al legii de compoziție „$*$”.

**4.** Determinați simetricul numărului $\frac{26}{3}$ în raport cu legea de compoziție „$*$”.

**5.** Calculați $3^0*3^1*3^2*3^3*3^4$.

**6.** Determinați numerele naturale de forma $\overline{ab}$ pentru care $a*b=12$.

**SIMULARE (martie.2025)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x\circ y=x+y-\frac{xy}{6}+1$.

**1.** Arătați că $2\circ 3=5$.

**2.** Arătați că $x\circ y=7-\frac{1}{6}(x-6)(y-6)$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**3.** Determinați numărul real $x$ pentru care $x\circ 4=4$.

**4.** Determinați perechile $(m,n)$ de numere întregi, cu $m<n$, pentru care $m\circ n=\frac{1}{6}$.

**5.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $(0\circ x)\circ(x+1)=1$.

**6.** Determinați tripletele $(a,b,c)$ de numere reale, știind că numerele $a$, $b$ și $c$ sunt, în această ordine, termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice cu rația 6 și $b\circ c=-5$.

**SESIUNE SPECIALĂ (22.mai.2025)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x*y=xy+x+y+10$.

**1.** Arătați că $2*5=27$.

**2.** Arătați că $x*y=(x+1)(y+1)+9$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**3.** Determinați numărul real $x$ pentru care $(-10)*x=10+x$.

**4.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $x*(-x)=1$.

**5.** Determinați $x\in[0,+\infty)$ pentru care $(x-9)*(9-\sqrt{x})=9$.

**6.** Arătați că, pentru orice număr natural $n$, divizibil cu 3, numărul natural $(n+1)*(n+2)$ este divizibil cu 3.

**MODEL M.E.N (nov.2024)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x\circ y=\frac{x+y}{2}-1$.

**1.** Arătați că $(-2)\circ 4=0$.

**2.** Arătați că legea de compoziție „$\circ$” este comutativă.

**3.** Demonstrați că $(2x+1)\circ 1=x$, pentru orice număr real $x$.

**4.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $x^2\circ x=2$.

**5.** Arătați că $(x^2+3)\circ(4x+5)\geq 1$, pentru orice număr real $x$.

**6.** Determinați perechile $(m,n)$ de numere naturale, cu $m<n$, pentru care $m\circ n\leq 0$.

**BACALAUREAT 2024**

Pe mulțimea $M=(0,+\infty)$ se definește legea de compoziție $x\circ y=\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+1$.

**1.** Arătați că $1\circ 1=3$.

**2.** Determinați $x\in M$ pentru care $x\circ x=2$.

**3.** Arătați că legea de compoziție „$\circ$” este comutativă.

**4.** Determinați $x\in M$ pentru care $x\circ\frac{1}{x}=3$.

**5.** Determinați numerele naturale $n$ pentru care $(n+1)\circ(n+1)$ este număr natural.

**6.** Determinați $x\in(1,+\infty)$ pentru care $(\log_2 x)\circ(\log_x 2)=\frac{7}{2}$.

**BACALAUREAT (20.aug.2024)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție asociativă $x\circ y=3xy-2(x+y-1)$.

**1.** Arătați că $1\circ 2=2$.

**2.** Arătați că $e=1$ este elementul neutru al legii de compoziție „$\circ$”.

**3.** Determinați numărul real $x$ pentru care $(x\circ 2)+(x\circ 3)=5$.

**4.** Determinați numerele naturale $n$ pentru care $(3n+1)\circ 1<7$.

**5.** Demonstrați că $x\circ y=3\left(x-\frac{2}{3}\right)\left(y-\frac{2}{3}\right)+\frac{2}{3}$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**6.** Arătați că $\frac{1}{2}\circ\frac{2}{3}\circ\frac{3}{4}\circ\frac{4}{5}=\frac{2}{3}$.

**SIMULARE (5.mar.2024)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x \circ y = 3(xy - 2x - 2y) + 14$.

**1.** Arătați că $3 \circ 3 = 1 \circ 1$.

**2.** Demonstrați că $x \circ 2 = 2$, pentru orice număr real $x$.

**3.** Arătați că $e = \frac{7}{3}$ este elementul neutru al legii de compoziție „$\circ$”.

**4.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $x \circ x = 5$.

**5.** Arătați că $x \circ y \geq 2$, pentru orice numere reale $x \geq 2$ și $y \geq 2$.

**6.** Demonstrați că, dacă $m$ și $n$ sunt numere naturale nenule și $m \circ n = 8$, atunci $m + n = 7$.

**MODEL M.E.N (nov.2023)**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x \circ y = \frac{1}{2}xy - x - y + 4$.

**1.** Arătați că $2 \circ 1 = 2$.

**2.** Demonstrați că $x \circ y = \frac{1}{2}(x-2)(y-2) + 2$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**3.** Arătați că $e = 4$ este elementul neutru al legii de compoziție „$\circ$”.

**4.** Arătați că numărul $N = m \circ n$ este natural par, pentru orice numere naturale pare $m$ și $n$.

**5.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $x \circ x = 4$.

**6.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $4^x \circ 8^x = 2$.

**TEST 1 Ilfov**

Pe $\mathbb{R}$ se definește legea de compoziție $\star$ astfel $x \star y = xy + 3x + 3y + 6$.

1. Să se calculeze $0 \star 2025$.
2. Să se arate că $x \star y = (x+3)(y+3) - 3, \forall\, x, y \in \mathbb{R}$.
3. Să se determine elementul neutru al legii.
4. Să se determine simetricul lui 5 în raport cu legea dată.
5. Să se calculeze $(-2025) \star (-2024) \star \ldots \star 2024 \star 2025$.
6. Să se rezolve în $\mathbb{R}$ ecuația $x \star (x+1) = 3$.

**TEST 2 Bihor**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x * y = x + y - 6$.

**1.** Să se arate că legea de compoziție este asociativă, oricare ar fi x, y, z numere reale .

**2.** Să se verifice că $e = 6$ este elementul neutru al legii de compoziție „$*$ ".

**3.** Să se determine simetricul elementului (-2014) în raport cu legea de compoziție „$*$ ".

**4.** Să se rezolve în $\mathbb{R}$ inecuația $(2x^2 + 5x - 3) * (2x^2 - x + 6) \geq 0$.

**5.** Să se determine $x \in \mathbb{R}$, pentru care numerele $a = 6 * 5x^2, b = x * \frac{x}{2}, c = (-14x^2) * 6$ sunt termenii consecutivi ai unei progresii aritmetice .

**6.** Să se demonstreze că $\frac{1}{2} * \frac{1}{2^2} * \ldots * \frac{1}{2^7} < 0$.

**TEST 3 Brăila**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x*y=6x+6y-3xy-10$.

1. Arătați că $2*3=2$.
2. Demonstrați că $x*y=2-3(x-2)\cdot(y-2)$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.
3. Arătați că $e=\frac{5}{3}$ este element neutru al legii de compoziție „$*$".
4. Determinați mulțimea valorilor reale ale lui $x$ pentru care $x*x=-1$.
5. Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $4^{x^2}*8^{2x}=2$.
6. Determinați perechile de numere întregi $(m,n)$ cu proprietatea că $m<n$, astfel încât $m*n=-13$.

**TEST 4 Botoșani**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție asociativă

$$x * y = xy - 4(x + y) + 20$$

1. Arătați că $2 * 4 = 4$.
2. Demonstrați că $x * y = (x - 4)(y - 4) + 4, \ \forall x, y \in \mathbb{R}$.
3. Arătați că e = 5 este elementul neutru al legii de compoziție „$*$".
4. Determinați $n \in \mathbb{N}$ pentru care $n * (n + 1) < 6$.
5. Calculați $1 * 2 * 3 * \ldots \ldots * 2026$.
6. Determinați numerele reale x pentru care că $(x * x) * (x * x) = 20$.

**TEST 5 Cluj**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x * y = 2xy - 6x - 6y + 21$.

**1.** Demonstrați că $1 * 2 = 7$.

**2.** Demonstrați că $x * y = 2(x-3)(y-3) + 3$ pentru orice numere reale $x$ și y.

**3.** Demonstrați că legea de compoziție este comutativă.

**4.** Demonstrați că $\frac{7}{2}$ este elementul neutru al legii de compoziție.

**5.** Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $2^x * 4 = 5$.

**6.** Determinați numerele întregi $m$ pentru care numărul $A = m * (m+1)$ este un număr natural.

**TEST 6 Gorj**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x * y = \sqrt{x^2 + y^2}$

1. Arătați că $3 * 4$ este un număr natural.
2. Să se demonstreze ca legea "$*$" este asociativă.
3. Să se arate că legea "$*$" nu admite element neutru.
4. Să se rezolve în R, ecuația $(x-1) * (x+1) = x + 3$.
5. Să se arate ca termeni $a=(1*1)^2$ , $b=(1*1*1)^2$ , $c=(1*1*1*1)^2$ sunt termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice.
6. Să se arate că pătratul numărul $\left[(1+\sqrt{3}) * (\sqrt{3}-1)\right]$ este cubul unui număr natural.

**TEST 7 Iași**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x * y = x + y + \log_2 \frac{\sqrt{2}}{2}$.

**1.** Arătați că $1 * \frac{1}{2} = 1$.

**2.** Arătați că legea de compoziție „$*$” este asociativă.

**3.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $x * (x+1) * (x+2) < 5$.

**4.** Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $\log_2 (x * x^2) = -2$.

**5.** Determinați perechile de numere naturale $(a,b)$ pentru care $\left(a^2 + \frac{1}{4}\right) * \left(b + \frac{1}{4}\right) = 4$.

**6.** Arătați că există două numere iraționale $m$ și $n$ pentru care $m * n = 2$.

**TEST 8 Olt**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție: $x * y = 2xy - x - y + 5$.

1. Arătați că $3 * 4 = 22$.
2. Arătați că $x * y = 2(x - \frac{1}{2})(y - \frac{1}{2}) + \frac{9}{2}$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.
3. Determinați numărul real $x$ pentru care $(-2) * x = x + 9$.
4. Determinați numerele reale $x$ pentru care $x * (-x) = 1$.
5. Determinați $n$, număr natural, pentru care $(n - 2) * (n + 2) = n - 1$.
6. Arătați că, pentru orice număr natural $n$, numărul $(n - 1) * (n + 1)$ este impar.

**TEST 9 SUCEAVA I**

**1.** Arătați că $1*2=\frac{2}{3}$.

**2.** Arătați că legea de compoziție „$*$” nu este comutativă, pentru orice $x, y \in \mathbb{R}$.

**3.** Determinați numărul real $a$ pentru care $(a-1)*4=a$.

**4.** Determinați numerele reale $x$ pentru care $x*(x+3)\le 2$.

**5.** Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $(2^x+1)*(2^x-2)=\frac{2}{3}$.

**6.** Determinați toate perechile de numere naturale $(m,n)$, $m<n$, pentru care $m*n=2$.

**TEST 10 Suceava II**

**1.** Determinați numărul real a pentru care $a*2=2*a=4$.

**2.** Demonstrați că $x*y=(x-4)(y-4)-6$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**3.** Arătați că legea de compoziție „$*$” **nu** este asociativă, pentru orice numere reale $x$ și $y$.

**4.** Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $\log_2 x * \log_2 x = 10$.

**5.** Determinați toate numerele naturale $n$ pentru care $n*(n+2)\le(n+1)*(n+1)$.

**6.** Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $x*x*x=-6$.

**TEST 11 Vaslui**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x * y = xy + 3x + 3y + 6$.

1. Arătați că $1 * (-1) = 5$.
2. Demonstrați că $x * y = (x + 3)(y + 3) - 3$, pentru orice numere reale $x$ și $y$.
3. Demonstrați că legea de compoziție „$*$” este asociativă.
4. Arătați că $x * (-3) = (-3) * x = -3$, pentru orice număr real $x$.
5. Determinați numerele reale $x$ pentru care $x * x = 6$.
6. Calculați $(-\sqrt{13}) * (-\sqrt{12}) * \cdots * \sqrt{12} * \sqrt{13}$.