

ZÁRÓVIZSGA
Írásbeli próba - 2026 szeptember
Informatikai matematika szak

I. TÉTEL. Algebra

1. **(3 pont)** Tekintjük az $\mathcal{A} = \left\{ \begin{pmatrix} a & b \\ 7b & a \end{pmatrix} \mid a, b \in \mathbb{Z} \right\}$ halmazt.
- (a) Igazoljuk, hogy az $\mathcal{A}$ egy egységelemes részgyűrűje az $(M_2(\mathbb{Q}), +, \cdot)$ gyűrűnek.
- (b) Test-e az $(\mathcal{A}, +, \cdot)$ gyűrű (ahol $+$ és $\cdot$ az $M_2(\mathbb{Q})$ műveletei által az $\mathcal{A}$ -ban indukált műveletek)? Indokoljuk meg a választ.
2. **(6 pont)** Tekintsük az alábbi egyenletrendszert az $x, y, z \in \mathbb{R}$ ismeretlenekkel és $a \in \mathbb{R}$ paraméterrel:

$$\begin{cases} x + y + z = 1, \\ 2x + 3y + az = 1, \\ x + ay + 3z = 2. \end{cases}$$

- a) Oldjuk meg az egyenletrendszert $a = 2$ esetén.
- b) Határozzuk meg azon $a \in \mathbb{R}$ értékeket, amelyekre az egyenletrendszernek egyetlen megoldása van.
- c) Határozzuk meg azon $a \in \mathbb{R}$ értékeket, amelyekre az egyenletrendszernek nincs megoldása.
- d) Határozzuk meg azon $a \in \mathbb{R}$ értékeket, amelyekre az egyenletrendszernek egynél több megoldása van.
- e) Oldjuk meg az egyenletrendszert $a = 0$ esetén.

II. TÉTEL. Matematikai analízis

1. **(3 pont)** Határozzuk meg az alábbi sor n -ed rendű részletösszegének általános alakját, majd számítsuk ki az összeget, és adjuk meg a sor jellegét:

$$\sum_{n \geq 1} \ln \left(\frac{n(n+2)}{(n+1)^2} \right).$$

2. **(3 pont)** Határozzuk meg az $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ függvény $a = 0$ ponthoz tartozó, n -ed rendű Taylor-polinomját (általános $n \geq 1$ esetén), ahol $f(x) = \sin(2x) \cos x$.

Megjegyzés: az n -ed rendű derivált meghatározásához használható például a Leibniz-képlet, vagy a $2 \sin a \cos b = \sin(a+b) + \sin(a-b)$ trigonometrikus azonosság.

3. **(3 pont)** Számítsuk ki az alábbi integrált: $\int \frac{x}{\sqrt{x^2-4x+5}} dx, \forall x \in \mathbb{R}$.

III. TÉTEL. Geometria

1. **(5 pont)** Az $ABCD$ téglalapban ismertek az $A(0,0)$ és $C(6,2)$ csúcsok, az AB oldal pedig párhuzamos az $y = x + 1$ egyenletű egyenessel.
- a) Írjuk fel az AC átló egyenletét, és határozzuk meg a téglalap M középpontjának koordinátáit!
- b) Határozzuk meg az AB és BC egyenesek egyenleteit!
- c) Határozzuk meg a B és D csúcspontok koordinátáit!
- d) Számítsuk ki az $ABCD$ téglalap területét!
2. **(4 pont)** Tekintsük azt az Ox szimmetriatengelyű, origó csúcspontú $\mathcal{P}$ parabolát, amely áthalad az $A(4,4)$ ponton. Jelöljük F -fel a parabola fókuszpontját.
- a) Határozzuk meg a $\mathcal{P}$ parabola egyenletét és az F pont koordinátáit!
- b) Írjuk fel egy olyan egyenes egyenletét, amely áthalad az F ponton, és párhuzamos a $d : 4x + 3y = 0$ egyenessel!
- c) Határozzuk meg az összes olyan $M \in \mathcal{P}$ pontot, amelyben egy Ox tengellyel párhuzamos beeső fénysugár úgy verődik vissza, hogy a visszavert fénysugár párhuzamos legyen a $d : 4x + 3y = 0$ egyenessel!

IV. TÉTEL. Informatika

Az 1. és 2. feladat megoldásához a C++, Python, Java és C# programozási nyelvek egyike használható.

Meg kell adni a használt programozási nyelvet.

A megoldásokhoz használhatóak a meglévő könyvtárak (Python, C++, Java, C#).

1. (2p) Írjunk programot, amelyben:

a) bevezetjük az **Employee** osztályt az alábbi védelemmel rendelkező attribútumokkal:

- **name**, amely karakterlánc (string) típusú;
- **salary**, amely egész típusú.

Adjunk hozzá az osztályhoz:

- egy paraméteres **konstruktort**,
- **get/set** metódusokat az összes attribútumra,
- egy **toString** metódust, amely egy olyan karakterláncot térít vissza, amely az alkalmazott nevét és fizetését tartalmazza szóközzel elválasztva.

b) Hozzuk létre az **Employee** osztály **Manager** származtatott osztályát, amely az **Employee** osztály összes attribútumát tartalmazza, valamint a karakterlánc típusú **department** privát attribútumot. Vezessük be az új attribútumhoz hozzárendelt **get/set** metódusokat is. A **Manager** osztály esetén a **toString** metódus azt a karakterláncot téríti vissza, amely az **Employee** osztály **toString** metódusa által visszaadott értékhez hozzáfűz egy szóközt, majd ezt követően a részleg nevét (a **department** attribútum tartalmát).

2. (2p) Hozzunk létre egy vektort, amely két **Employee** típusú és egy **Manager** típusú objektumot tartalmaz. Írjunk egy függvényt, amely az így létrehozott vektort kapja paraméterként és a legkisebb fizetéssel rendelkező alkalmazottat téríti vissza a vektorból.

3. (2p) Írjuk meg az alábbi függvényből hiányzó kódrészletet annak érdekében, hogy a **team** vektor azon elemeit (**Employee** típusú objektumait) határozzuk meg, akiknek a fizetése nagyobb, mint **specificSalary**. Lehet használni a **push_back** függvényt, amely egy elemet szűr be a vektor végére.

```
vector<Employee> filter(const vector<Employee>& team, int specificSalary){  
    vector<Employee> rez;  
    ....  
    return rez;}
```

4. (2p) Adjuk meg, hogy mi jelenik meg a kimeneten az alábbi kódrészlet végrehajtásakor. A **push_back** függvény egy elemet szűr be a vektor végére, a **pop_back** függvény kitörli a vektor utolsó elemét és a **back** függvény egy referenciát térít vissza a vektor utolsó elemére.

```
vector<Employee> staff;  
staff.push_back(Employee("John", 5000));  
staff.push_back(Manager("Alice", 8500, "IT"));  
staff.push_back(Manager("Bob", 4000, "HR"));  
staff.push_back(Manager("Elena", 9000, "HR"));  
staff.pop_back();  
staff.push_back(Employee("Michael", 4500));  
staff.pop_back();  
cout<<staff.back().toString()<<endl ;
```

5. (1p) Magyarázzuk el, hogy mit értünk zártág (encapsulation) alatt az objektumorientált programozásban.

MEGJEGYZÉS.

Minden tétel kötelező. Minden tételre teljes megoldást kell adni.

Minden tételre **1 pont** jár hivatalból. A legkisebb átmenő jegy: 5,00.

Munkaidő: 3 óra.

ZÁRÓVIZSGA
Írásbeli próba - 2026 szeptember
Informatikai matematika szak
Javítókulcs

I. TÉTEL. Algebra

Hivatalból 1p

1. (a) A részgyűrű jellemzési tétele alapján $\mathcal{A}$ részgyűrű az $(M_2(\mathbb{Q}), +, \cdot)$ -ban, hiszen

(i) $O_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \in \mathcal{A}$ 0.5p

(ii) $\begin{pmatrix} a & b \\ 7b & a \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} a' & b' \\ 7b' & a' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - a' & b - b' \\ 7(b - b') & a - a' \end{pmatrix} \in \mathcal{A}, \forall a, b, a', b' \in \mathbb{Z}$ 0.5p

(iii) $\begin{pmatrix} a & b \\ 7b & a \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a' & b' \\ 7b' & a' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} aa' + 7bb' & ab' + ba' \\ 7(ab' + ba') & aa' + 7bb' \end{pmatrix} \in \mathcal{A}, \forall a, b, a', b' \in \mathbb{Z}$ 0.5p

Az $M_2(\mathbb{Q})$ egységeleme az $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 7 \cdot 0 & 1 \end{pmatrix} \in \mathcal{A}$ egységmátrix 0.5p

- (b) Ha $\mathcal{A}$ test lenne, akkor az $\mathcal{A}$ bármely nemnulla elemének az $M_2(\mathbb{Q})$ gyűrűben vett inverze is az $\mathcal{A}$ -hoz tartozna. De például a nemnulla $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = 2I_2 \in \mathcal{A}$ mátrix invertálható az $M_2(\mathbb{Q})$ gyűrűben,

azonban $A^{-1} = \frac{1}{2}I_2 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \notin \mathcal{A}$, mivel $\frac{1}{2} \notin \mathbb{Z}$. Tehát $\mathcal{A}$ nem test. 1p

2. Az egyenletrendszer mátrixa $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & a \\ 1 & a & 3 \end{pmatrix}$, a bővített mátrix pedig $\bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & a & 1 \\ 1 & a & 3 & 2 \end{pmatrix}$

(a) $a = 2$ esetén $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$,

és $\det A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} \stackrel{c_3 \leftarrow c_1}{=} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 2(3 - 2) = 2 \neq 0$, következésképpen az egyenletrendszer

Cramer rendszer (vagyis kompatibilis és határozott), egyetlen megoldását pedig a Cramer-szabály adja meg: 0.5p

$x = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix} \stackrel{c_2 \leftarrow c_1}{=} \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \end{vmatrix} = 1,$

$y = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} \stackrel{c_3 \leftarrow c_1}{=} \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} = -1,$

$z = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} \stackrel{c_3 \leftarrow c_2}{=} \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 1$ 1p

- (b) Az adott egyenletrendszer pontosan akkor lesz egyértelműen megoldható, ha $\det A \neq 0$.

Mivel $\det A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & a \\ 1 & a & 3 \end{vmatrix} \stackrel{c_2 \leftarrow c_1}{=} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & a - 2 \\ 1 & a - 1 & 2 \end{vmatrix} \stackrel{c_3 \leftarrow c_1}{=} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & a - 2 \\ 1 & a - 1 & 2 \end{vmatrix} = 2 - a^2 + 3a - 2 = -a(a - 3),$

az egyenletrendszer egyértelműen megoldható pontosan ha $a \in \mathbb{R} \setminus \{0, 3\}$ 1p

- (c),(d) Ha $a \in \{0, 3\}$, akkor $\text{rang } A = 2$,

mivel az A másodrendű $d = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix}$ aldeteminánsa nemnulla 0.5p

Ha $a = 0$, akkor $\overline{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$, és a d -hez tartozó egyetlen karakterisztikus aldetemináns

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix} \stackrel{c_3 - 2c_1}{=} \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & -3 \\ 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 0. \dots\dots\dots 0.5p$$

Ha $a = 3$, akkor $\overline{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$, és a d -hez tartozó egyetlen karakterisztikus aldetemináns

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix} \stackrel{c_2 - c_1}{\stackrel{c_3 - c_1}{=}} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} = -3 \neq 0. \dots\dots\dots 0.5p$$

A Rouché-tétel alkalmazásával azonnal következik, hogy a (c) pontra a válasz $a = 3, \dots\dots\dots 0.5p$

a (d) pontra pedig a válasz $a = 0. \dots\dots\dots 0.5p$

- (e) A fentiekből következik, hogy az $a = 0$ esetben, mivel a $d = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} \neq 0$, főegyenletnek tekinthetjük az első és az utolsó egyenletet, főismeretlenek az x, y -t, a z mellékismeretlent pedig paraméterként kezelhetjük. Ekkor az egyenletrendszer a következőképpen alakul:

$$\begin{cases} x + y = 1 - z, \\ x = 2 - 3z. \end{cases}$$

Ebből megkapjuk a megoldáshalmazt: $S = \{(2 - 3z, -1 + 2z, z) \mid z \in \mathbb{R}\} \dots\dots\dots 1p$

Megjegyzés. Minden más helyes megoldás megfelelően lesz pontozva.

ZÁRÓVIZSGA
Írásbeli próba - 2026 szeptember
Informatikai matematika szak
Javítókulcs

II. TÉTEL. Matematikai analízis

Hivatalból 1p

1. Teljesül, hogy

$$\begin{aligned} s_n &= \sum_{k=1}^n \ln \left(\frac{k(k+2)}{(k+1)^2} \right) = \ln \left(\prod_{k=1}^n \frac{k(k+2)}{(k+1)^2} \right) = \ln \left(\frac{1 \cdot 3}{2^2} \cdot \frac{2 \cdot 4}{3^2} \cdot \dots \cdot \frac{n(n+2)}{(n+1)^2} \right) \\ &= \ln \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{n+2}{n+1} \right) = \ln \left(\frac{n+2}{2(n+1)} \right). \end{aligned}$$

..... 2p

Kiszámoljuk a határértéket:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \ln \left(\frac{n+2}{2(n+1)} \right) = \ln \left(\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+2}{2(n+1)} \right) = \ln \left(\frac{1}{2} \right) = -\ln 2.$$

Az összeg tehát $-\ln 2$ és a sor konvergens. 1p

2. Az f függvényhez és az $a = 0$ ponthoz rendelt n -edfokú Taylor-polinom $T_{n;0}f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, ahol

$$T_{n;0}f(x) = \sum_{k=0}^n \frac{f^{(k)}(0)}{k!} x^k, \quad \forall x \in \mathbb{R}.$$

Az $f(x) = \sin(2x) \cos x$ függvény végtelen sokszor deriválható $\mathbb{R}$ -en, mivel elemi függvények összetétele és szorzata. 0.5p

Az n -ed rendű derivált meghatározásához először a szorzatot összeggé alakítjuk a trigonometrikus azonosság segítségével:

$$\sin A \cos B = \frac{1}{2} [\sin(A+B) + \sin(A-B)]$$

Ekkor kapjuk, hogy

$$f(x) = \frac{1}{2} [\sin(2x+x) + \sin(2x-x)] = \frac{1}{2} \sin(3x) + \frac{1}{2} \sin x$$

Indukcióval igazoljuk, hogy minden $k \in \mathbb{N}^*$ esetén:

$$(\sin(kx))^{(n)} = k^n \sin \left(kx + \frac{n\pi}{2} \right)$$

Mivel a derivált lineáris, az alábbi összefüggéseket kapjuk az n -ed rendű deriváltra:

$$f^{(n)}(x) = \frac{1}{2} \cdot 3^n \sin \left(3x + \frac{n\pi}{2} \right) + \frac{1}{2} \sin \left(x + \frac{n\pi}{2} \right)$$

..... 1.5p

A Taylor-polinom meghatározásához az $a = 0$ pontban, vegyük észre, hogy:

$$f^{(k)}(0) = \frac{3^k + 1}{2} \sin \left(\frac{k\pi}{2} \right)$$

Ez az érték a k paritásától függ:

- Ha $k = 2m$ (páros), akkor $\sin(m\pi) = 0 \implies f^{(2m)}(0) = 0$

- Ha $k = 2m + 1$ (páratlan), akkor $\sin\left(m\pi + \frac{\pi}{2}\right) = (-1)^m \implies f^{(2m+1)}(0) = (-1)^m \frac{3^{2m+1} + 1}{2}$

Következésképpen minden páros kitevőjű tag eltűnik (beleértve az $f(0) = 0$ esetet is), így a Taylor-polinom csak páratlan hatványokat tartalmaz:

$$T_n(x) = 2x - \frac{14}{3!}x^3 + \frac{122}{5!}x^5 - \dots + \frac{(-1)^m(3^{2m+1} + 1)}{2 \cdot (2m + 1)!}x^{2m+1}$$

ahol $2m + 1 \leq n$1p

3. Az

$$I = \int \frac{x}{\sqrt{x^2 - 4x + 5}} dx, \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

integrál kiszámolásához vegyük észre, hogy $(x^2 - 4x + 5)' = 2x - 4$0.5p

Ekkor

$$I = \frac{1}{2} \int \frac{2x}{\sqrt{x^2 - 4x + 5}} dx = \frac{1}{2} \int \frac{(2x - 4) + 4}{\sqrt{x^2 - 4x + 5}} dx$$

A törtet két különálló integrálra bontjuk:

$$I = \frac{1}{2} \int \frac{2x - 4}{\sqrt{x^2 - 4x + 5}} dx + 2 \int \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4x + 5}} dx$$

.....0.5p

Felhasználva, hogy $\int \frac{u'}{\sqrt{u}} dx = 2\sqrt{u}$ és $\int \frac{1}{\sqrt{y^2 + a^2}} dy = \ln|y + \sqrt{y^2 + a^2}|$, kapjuk, hogy:

$$I = \sqrt{x^2 - 4x + 5} + 2 \ln|x - 2 + \sqrt{x^2 - 4x + 5}| + \mathcal{C},$$

.....2p

Megjegyzés. Minden más helyes megoldás megfelelően lesz pontozva.

ZÁRÓVIZSGA
Írásbeli próba - 2026 szeptember
Informatikai Matematika szak
Javítókulcs

III. TÉTEL. Geometria

Hivatalból 1p

1. a) Az AC egyenes áthalad az $A(0,0)$ és $C(6,2)$ pontokon, így a irányítányezője $m_{AC} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$. Innen:

$$AC : y = \frac{1}{3}x \iff x - 3y = 0.$$

..... 0,5p

A téglalap átlói felezik egymást, így a téglalap középpontja az $[AC]$ szakasz felezőpontja:

$$M\left(\frac{0+6}{2}, \frac{0+2}{2}\right) = M(3,1).$$

..... 0,5p

- b) Mivel az AB oldal párhuzamos az $y = x + 1$ egyenessel és $A(0,0) \in AB$, következik, hogy:

$$AB : y = x.$$

..... 0,75p

A téglalapban $BC \perp AB$. Mivel az AB egyenes irányítányezője 1, kapjuk, hogy a BC egyenes irányítányezője -1 , és tudjuk, hogy $C(6,2) \in BC$. Így:

$$BC : y - 2 = -(x - 6) \iff x + y - 8 = 0.$$

..... 0,75p

- c) A B csúcspont az AB és BC egyenesek metszéspontja:

$$\begin{cases} y = x, \\ x + y - 8 = 0, \end{cases}$$

ahonnan $x = 4$, $y = 4$, tehát $B(4,4)$ 0,75p

Mivel M a $[BD]$ szakasz felezőpontja, kapjuk, hogy:

$$D = (2, -2).$$

..... 0,75p

- d) A szakaszok hossza:

$$AB = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}, \quad BC = \sqrt{(6-4)^2 + (2-4)^2} = 2\sqrt{2}.$$

Ebből adódik a terület:

$$\text{Ter}(ABCD) = AB \cdot BC = 4\sqrt{2} \cdot 2\sqrt{2} = 16.$$

..... 1p

2. a) Mivel a parabola csúcspontja az origóban van és a szimmetriatengelye az Ox tengely, az egyenlete a következő alakú:

$$P : y^2 = 2px.$$

..... 0,75p

Mivel $A(4,4) \in P$, kapjuk, hogy:

$$16 = 2p \cdot 4 \iff p = 2,$$

tehát a parabola egyenlete:

$$P : y^2 = 4x.$$

..... 0,75p

Az $y^2 = 2px$ parabolának a fókuszpontja $\left(\frac{p}{2}, 0\right)$ koordinátájú, az esetünkben: $F(1,0)$ 0,5p

b) A keresett egyenes áthalad az $F(1, 0)$ ponton és párhuzamos a d egyenessel, így az egyenlete:

$$r : 4x + 3y - 4 = 0$$

.....0,5p

c) A visszavert fénysugárnak párhuzamosnak kell lennie a $4x + 3y = 0$ egyenessel, és az optikai tulajdonság alapján át kell haladnia az $F(1, 0)$ fókuszponton. Ebből kifolyólag ez a fénysugár az előzőleg meghatározott egyenesen található:

$$r : 4x + 3y - 4 = 0.$$

.....0,5p

A visszaverődési pontok az r egyenes és a P parabola metszéspontjai:

$$\begin{cases} y^2 = 4x, \\ 4x + 3y - 4 = 0. \end{cases}$$

Behelyettesítve a $4x = y^2$ kifejezést a második egyenletbe, a következőt kapjuk:

$$y^2 + 3y - 4 = 0 \iff y \in \{1, -4\}.$$

.....0,75p

Ha $y = 1$, akkor $x = \frac{1}{4}$, ha pedig $y = -4$, akkor $x = 4$. Tehát a keresett pontok:

$$M_1\left(\frac{1}{4}, 1\right), \quad M_2(4, -4).$$

.....0,25p

Megjegyzés. Minden más helyes megoldás megfelelően lesz pontozva.

BABEŞ -BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM KOLOZSVÁR
MATEMATIKA ÉS INFORMATIKA KAR

Javítókulcs informatika tétel

1. vizsga: alapismeretek és szakismeretek kiértékelése, záróvizsga 2026 szeptember

Informatikai matematika szak

Informatika tétel

1. a) Az Employee osztály definiálása (konstruktor, metódusok, hozzáférés az adatokhoz)..... b) A Manager származtatott osztály definiálása (öröklés, konstruktor, metódusok).....	2p 1p 1p
2. Vektor létrehozása..... Fizetés minimális értékének kiszámítása..... Legkisebb fizetéssel rendelkező alkalmazott visszatérítése	2p 0.5p 1p 0.5p
3. Elemek iterálása..... Elemek összehasonlítása..... Eredmény aktualizálása.....	2p 0.5p 1p 0.5p
4. A megjelenítendő objektum helyes azonosítása..... A megjelenítendő objektum karakterlánc-ábrázolásának helyes megadása.....	2p 1p 1p
5. Elméleti magyarázat.....	1p 1p

Megjegyzés:
(1p) Hivatalból