

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. május 10.**

**MATEMATIKA  
NÉMET NYELVEN**

**MATHEMATIK**

**KÖZÉPSZINTŰ  
ÉRETTSÉGI VIZSGA  
MITTLERES NIVEAU**

Az írásbeli vizsga időtartama: 180 perc  
Prüfungszeit: 180 Minuten

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ  
KORREKTUR- UND  
BEWERTUNGSANWEISUNG**

**OKTATÁSI MINISZTERIUM**

---

---

## Wichtige Hinweise

### Formvorschriften:

- Die Arbeit ist **mit einem andersfarbigen Stift**, als der Abiturient ihn benutzt hat, zu korrigieren. Die Fehler und die fehlenden Schritte sind wie üblich zu markieren.
- In den Kästchen neben den Aufgaben steht zuerst die maximale Punktzahl. Der Korrektor trägt die von ihm gegebene **Punktzahl in das zweite Kästchen** ein.
- **Bei einwandfreier Lösung** kann ohne Angabe von Teilpunkten die maximale Punktzahl eingetragen werden.
- Bei fehlerhaften oder mangelhaften Lösungen geben Sie bitte auch die **Teilpunkte** an.

### Inhaltliche Fragen:

- Bei einigen Aufgaben sind verschiedene Lösungswege angegeben. Wenn eine von diesen **unterschiedlichen Lösungen** vorkommt, suchen Sie die gleichwertigen Teile und verteilen die Punkte entsprechend.
- Die vorgeschriebenen Punktzahlen lassen sich weiter **zerlegen**, dürfen aber nur als ganze Punkte vergeben werden.
- Offensichtlich gute Lösungswege und Endergebnisse können auch dann mit maximalen Punktzahlen bewertet werden, wenn sie **weniger ausführlich** als die Musterlösung in der Anweisung beschrieben sind.
- Wenn der Schüler einen **Rechenfehler** macht oder ungenau wird, bekommt er nur für den Teil keinen Punkt, wo der Fehler lag. Wenn er mit falschem Teilergebnis, aber mit richtigem Gedankengang weiterrechnet, sind die weiteren Teilpunkte zu gewähren.
- Begeht der Schüler einen **theoretischen Fehler**, so bekommt er innerhalb einer Gedankeneinheit (diese wird in der Anweisung mit Doppellinie markiert) auch für die formell richtigen mathematischen Schritte keinen Punkt. Wenn der Schüler in einer folgenden Teilaufgabe mit diesem falschen Ergebnis als Ausgangswert richtig weiterrechnet, bekommt er die maximale Punktzahl für diesen neuen Teil.
- Wenn in der Anweisung eine **Einheit** in Klammer steht, dann kann die Lösung ohne Einheit auch mit voller Punktzahl bewertet werden.
- Bei mehreren Lösungen für eine Aufgabe ist **nur eine zu bewerten** (die, mit der größeren Punktzahl).
- **Zusatzpunkte** (mehr Punkte als die vorgeschriebene maximale Punktzahl für die Aufgabe) sind **nicht zugelassen**.
- Es gibt **keinen Punktabzug** für Berechnungen und Schritte, die zwar falsch sind, aber vom Schüler bei der Lösung der Aufgabe nicht weiterverwendet werden.
- **Im Teil II/B sind aus den 3 Aufgaben nur Lösungen von 2 Aufgaben zu bewerten.** Der Abiturient hat die Nummer der Aufgabe, die nicht bewertet werden soll, in das entsprechende Kästchen – vermutlich – eingetragen. Dementsprechend wird die eventuell vorhandene Lösung für diese Aufgabe nicht korrigiert. Wenn die abgewählte Aufgabe nicht eindeutig feststeht, dann ist die nicht zu bewertende Aufgabe automatisch die letzte Aufgabe der vorgegebenen Aufgabenreihe.

## I.

<b>1.</b>		
$F\left(-\frac{3}{2}; 1\right).$	2 Punkte	<i>Wenn nur eine Koordinate richtig ist, wird 1 Punkt gegeben.</i>
<b>Gesamt:</b>		<b>2 Punkte</b>

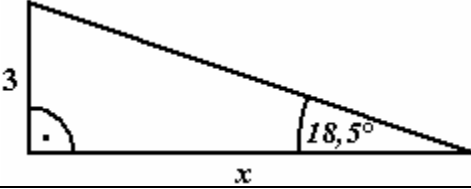
<b>2.</b>		
<b>B.</b>	2 Punkte	
<b>Gesamt:</b>		<b>2 Punkte</b>

<b>3.</b>		
[2; 6]. Oder $2 \leq y \leq 6.$	3 Punkte	<i>Wenn der Anfangs- oder Endpunkt des Intervalls falsch ist, dann ist um 1 Punkt weniger zu erteilen. Wenn das Intervall als offen oder halboffen angegeben ist, dann ist auch um 1 Punkt weniger zu geben.</i>
<b>Gesamt:</b>		<b>3 Punkte</b>

<b>4.</b>		
<b>A:</b> falsch	1 Punkt	
<b>B:</b> wahr	1 Punkt	
<b>C:</b> falsch	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>		<b>3 Punkte</b>

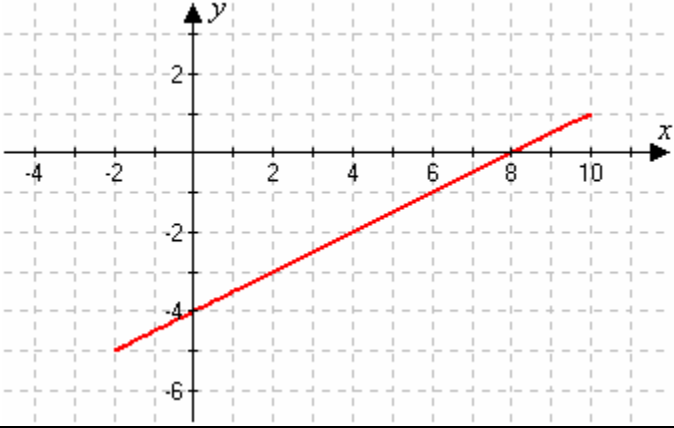
<b>5.</b>		
$(x+3)^2 + (y-5)^2 = 16.$ Oder: $x^2 + y^2 + 6x - 10y + 18 = 0.$	2 Punkte	
<b>Gesamt:</b>		<b>2 Punkte</b>

<b>6.</b>		
$\frac{21}{150}$ oder 14% oder 0,14.	2 Punkte	<i>Das Endergebnis ist in jeder Form akzeptabel.</i>
<b>Gesamt:</b>		<b>2 Punkte</b>

<b>7.</b>		
	1 Punkt	<i>Wenn der Abiturient die Angaben in die Zeichnung einträgt, bekommt er diesen 1 Punkt.</i>
$\operatorname{tg} 18,5^\circ = \frac{3}{x}$ .	1 Punkt	
Die andere Kathete ist $x \approx 8,966 \approx 9$ (cm).	1 Punkt	<i>Ohne Runden ist das Ergebnis auch akzeptabel.</i>
<b>Gesamt:</b>		<b>3 Punkte</b>

<b>8.</b>		
$a_5 = \frac{1}{2}$ .	2 Punkte	
<b>Gesamt:</b>		<b>2 Punkte</b>

<b>9.</b>		
Die Anzahl der Kanten insgesamt 4.	2 Punkte	<i>Wenn nur eine richtige Zeichnung vorhanden ist, bekommt der Abiturient 1 Punkt.</i>
<b>Gesamt:</b>		<b>2 Punkte</b>

<b>10.</b>		
	2 Punkte	<i>Wenn der Graph richtig ist, aber wird nicht auf das gegebene Intervall beschränkt, dann ist nur 1 Punkt zu erteilen.</i>
<b>Gesamt:</b>		<b>2 Punkte</b>

<b>11.</b>		
<b>a)</b>		
$\binom{22}{5} = 26\,334.$	2 Punkte	<i>Berechnet er den Wert des Binomialkoeffizienten nicht, bekommt er trotzdem die 2 Punkte.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>2 Punkte</b>	
<b>b)</b>		
$5! = 120.$	2 Punkte	<i>Ohne die Berechnung der Fakultät, sind die 2 Punkte auch zu erteilen.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>2 Punkte</b>	

<b>12.</b>		
$V = \frac{4r^3\pi}{3}.$ $V = \frac{4 \cdot 13^3\pi}{3}.$	1 Punkt	
$V \approx 9202,8 \text{ (cm}^3\text{)}.$	1 Punkt	
Der Ball enthält $\approx 9,2$ Liter Luft.	1 Punkt	<i>Der 1 Punkt ist für die Umwandlung zu geben.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>3 Punkte</b>	

**II./A**

<b>13.</b>		
$\cos^2 x + 4 \cos x = 3(1 - \cos^2 x).$	2 Punkte	
Umgestellt: $4 \cos^2 x + 4 \cos x - 3 = 0$	1 Punkt	
Die Lösungen dieser Gleichung sind: $\cos x = \frac{1}{2}$ oder $\cos x = -\frac{3}{2}.$	1+1 Punkte	
Wenn $\cos x = \frac{1}{2}$ , dann $x_1 = \frac{\pi}{3} + 2k\pi,$ oder $x_2 = \frac{5\pi}{3} + 2k\pi,$	3 Punkte	
wobei $k \in \mathbb{Z}.$	1 Punkt	
Wenn $\cos x = -\frac{3}{2}$ , dann gibt es keine Lösung, denn $\cos x \geq -1$ für alle $x$ -Werte.	2 Punkte	
Während des Lösens haben wir äquivalente Umformungen gemacht, so sind beide Lösungsgruppen Lösungen der ursprünglichen Gleichung.	1 Punkt	<i>Wenn er die Lösung ohne Periode angibt, aber die zwei Lösungen einsetzt, ist dieser 1 Punkt für die Probe zu gewähren.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>12 Punkte</b>	

<b>14.</b>		
<b>a)</b>		
$a_2 = 17$ und $a_3 = 21$ . $d = 4$ .	1 Punkt	<i>Für die Bestimmung der Differenz ist dieser 1 Punkt zu erteilen.</i>
$a_1 = 13$ .	1 Punkt	
$a_{150} = 609$ .	1 Punkt	<i>Der Wert von <math>a_{150}</math> ist auch dann zu akzeptieren, wenn er nur in der Summe <math>S_{150}</math> vorkommt.</i>
$S_{150} = \frac{13 + 609}{2} \cdot 150$ .	1 Punkt	
$S_{150} = 46\ 650$ .	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>5 Punkte</b>	
<b>b)</b>		
Es wird die Teilbarkeitsregel für 3 angewendet.	1 Punkt	<i>Wenn die Regel nicht formuliert ist, nur angewendet wird, auch dann sind die 2 Punkte zu gewähren.</i>
Die Quersumme der Zahl 25 863 ist 24, so ist die Zahl durch 3 teilbar.	1 Punkt	
Die Summe ändert sich nicht bei verschiedenen beliebigen Reihenfolgen, so ist die Behauptung wahr.	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>3 Punkte</b>	
<b>c)</b>		
Es wird die Teilbarkeitsregel für 4 angewendet.	1 Punkt	<i>Wenn die Regel nicht formuliert ist, aber richtig angewendet wird, auch dann ist der 1 Punkt zu gewähren.</i>
Es wird erfüllt, wenn die letzten zwei Ziffern sind: 28; 32; 36; 52; 56; 68.	2 Punkte	<i>Wenn der Abiturient nur 4 oder 5 richtige Endungen aufzählt, kann er 1 Punkt statt der 2 Punkte erhalten. Wenn er weniger als 4 richtige Endungen findet, dann bekommt er keinen Punkt.</i>
An der Stelle der Zehner kann 2; 3; 5 oder 6 stehen.	1 Punkt	<i>Dieser Punkt ist dann zu gewähren, wenn er alle Lösungen angegeben hat.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>4 Punkte</b>	
<i>Wenn er keine Endungen aufzählt, dafür aber die Teilbarkeitsregel formuliert und die richtige Lösung angibt, dann bekommt er 4 Punkte. Wenn er die Teilbarkeitsregel nicht formuliert, die richtigen 6 Endungen aber aufzählt und das Endergebnis richtig angibt, dann bekommt er 4 Punkte.</i>		

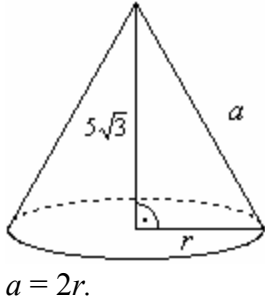
<b>15.</b>		
<b>a)</b>		
Das arithmetische Mittel: $\frac{3 \cdot 100 + 2 \cdot 95 + 91 + 2 \cdot 80 + 65 + 2 \cdot 31 + 2 \cdot 17 + 8 + 5}{15} =$	2 Punkte	
= 61.	1 Punkt	
Modalwert: 100.	1 Punkt	
Median: 80.	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>5 Punkte</b>	

<b>b)</b>						
Note	sehr gut	gut	befriedigend	genügend	ungenügend	2 Punkte
Anzahl der Arbeiten	8	1	0	2	4	
<b>Gesamt:</b>						<b>2 Punkte</b>

<b>c)</b>		
Sehr gut: $192^\circ$ . Gut: $24^\circ$ . Genügend: $48^\circ$ . Ungenügend: $96^\circ$ .	2 Punkte	<i>Die Ermittlung der Mittelpunktswinkel ist erforderlich, der Rechnungsweg aber nicht.</i>
	3 Punkte	<i>Nur 1 Punkt wird erteilt, wenn im Kreisdiagramm nicht ablesbar ist, zu welchem Kreissektor welche Note gehört. Das Diagramm ist akzeptabel, wenn die gezeichneten Grenzlinien zwischen den benachbarten Zehnergraden der richtigen Lösungslinien sind.</i>
<b>Gesamt:</b>		<b>5 Punkte</b>

**II./B**

**Von den Aufgaben 16–18 sollte die Aufgabe, die der Abiturient nicht gewählt hatte, nicht bewertet werden.**

<b>16.</b>		
<b>a)</b>		
 <p><math>a = 2r.</math></p>	2 Punkte*	<i>Der Achsenschnitt ist ein regelmäßiges Dreieck.</i>
Aus dem Satz von Pythagoras: $a^2 = r^2 + (5\sqrt{3})^2.$	1 Punkt*	
$4r^2 = r^2 + (5\sqrt{3})^2.$	2 Punkte*	
$r = 5 \text{ cm.}$	1 Punkt*	
$a = 10 \text{ cm.}$	1 Punkt*	
$A = r^2\pi + r \cdot \pi \cdot a.$ $A = 25\pi + 50\pi.$	1 Punkt	
$A = 75\pi.$ Oder $A \approx 235,6 \text{ cm}^2.$	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>9 Punkte</b>	
<i>* Wenn diese Teilergebnisse nur bei Aufgabe b) oder c) vorkommen, werden die entsprechenden Punkte trotzdem erteilt.</i>		

<b>b)</b>		
$V = \frac{r^2 \pi \cdot m}{3}.$		
$V = \frac{25\pi \cdot 5\sqrt{3}}{3}.$	1 Punkt	
$V \approx 226,7 \text{ cm}^3.$	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>2 Punkte</b>	

<b>c)</b>		
<b>1. Lösung</b>		
Radius des Kreissektors: $a.$	1 Punkt	
Bogenlänge: $a\pi.$	2 Punkte	
$\frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{a\pi}{2a\pi}.$	2 Punkte	
Der gesuchte Mittelpunktswinkel: $\alpha = 180^\circ.$	1 Punkt	<i>Wenn er mit gerundeten Werten richtig rechnet, bekommt er diesen Punkt.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>6 Punkte</b>	

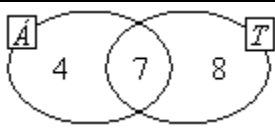


<b>2. Lösung</b>		
Radius des Kreissektors: $a$ .	1 Punkt	
Bogenlänge: $a\pi$ .	2 Punkte	
Der gesamte Umfang: $2a\pi$ .	1 Punkt	
Die Bogenlänge ist die Hälfte davon, also eine Halbkreislinie;	1 Punkt	
so gilt $\alpha = 180^\circ$ .	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>6 Punkte</b>	

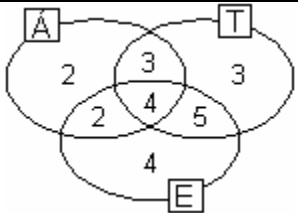
<b>17.</b>		
<b>a)</b>		
Es sei $x$ der Preis der Zeitschrift.	1 Punkt	<i>Dieser Punkt ist auch dann zu gewähren, wenn nur von dem richtigen Antwortsatz sich herausstellt, was er mit <math>x</math> bezeichnet hat.</i>
Anna besitzt $0,88x$ Forint.	1 Punkt	<i>Für die Aufstellung der Gleichung sind insgesamt 4 Punkte zu erteilen.</i>
Zsuzsa besitzt $\frac{4}{5}x$ Forint.	1 Punkt	
Die Gleichung lautet: $0,88x + \frac{4}{5}x - x = 714$ .	2 Punkte	
$x = 1050$ .	1 Punkt	
$0,88x = 924$ und	1 Punkt	
$\frac{4}{5}x = 840$ .	1 Punkt	
Die Zeitschrift kostete 1050 Ft. Anna hatte ursprünglich 924 Ft, Zsuzsa hatte 840 Ft.	1 Punkt	
Probe.	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>10 Punkte</b>	

<b>b)</b>		
<b>1. Lösung</b>		
Vom Rest bekommt Anna $a$ , Zsuzsa $714 - a$ Ft.	1 Punkt	<i>Dieser Punkt ist auch dann zu gewähren, wenn nur von dem richtigen Antwortsatz sich herausstellt, was er mit <math>x</math> bezeichnet hat.</i>
$\frac{924}{840} = \frac{a}{714 - a}$ oder $\frac{0,88}{0,8} = \frac{a}{714 - a}$ .	2 Punkte	<i>Beide Gleichungen werden akzeptiert.</i>
Davon: $a = 374$ ;	1 Punkt	
$714 - a = 340$ .	1 Punkt	
Anna erhält 374 Ft, Zsuzsa 340 Ft nach dem Kauf.	1 Punkt	
Probe.	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>7 Punkte</b>	

<b>2. Lösung</b>		
Gemeinsam hatten sie 1764 Ft.	1 Punkt	
Anna bekommt den $\frac{924}{1764}$ Teil des Restes,	1 Punkt	
d.h. $714 \cdot \frac{924}{1764} =$	1 Punkt	
= 374 Ft.	1 Punkt	
Zsuzsa bekommt den $\frac{840}{1764}$ Teil des Restes,	1 Punkt	
d.h. $714 \cdot \frac{840}{1764} =$	1 Punkt	
= 340 Ft.	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>7 Punkte</b>	

<b>18.</b>		
<b>a)</b>		
<b>1. Lösung</b>		
	2 Punkte	<i>Werden nur 1 oder 2 Zahlen richtig ins Mengendiagramm eingetragen, dann kann nur 1 Punkt gegeben werden.</i>
Die Anzahl der Unterschiede, die wenigstens einer von ihnen gemerkt hatte: $4 + 7 + 8 = 19$ .	1 Punkt	
Keiner von ihnen merkte $23 - 19 = 4$ Unterschiede.	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>4 Punkte</b>	

<b>2. Lösung</b>		
Ohne Mengendiagramm kann auch die Anzahl der gefundenen Unterschiede aufgeschrieben werden: $11 + 15 - 7$ .	2 Punkte	<i>Diese 2 Punkte sind nicht weiter zu zerlegen.</i>
Daher ist die Anzahl der Unterschiede, die wenigstens einer von ihnen gemerkt hatte: 19.	1 Punkt	
Keiner von ihnen merkte $23 - 19 = 4$ Unterschiede.	1 Punkt	
<b>Gesamt:</b>	<b>4 Punkte</b>	

<b>b)</b>		
	7 Punkte	<i>Jeder richtig eingetragene Wert ist mit je 1 Punkt zu bewerten.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>7 Punkte</b>	

<b>c)</b>		
Es gibt einen solchen Unterschied, den Enikő nicht gefunden hatte. ODER: Enikő hat nicht jeden Unterschied gefunden. ODER: Enikő hat nicht alle Unterschiede gefunden.	2 Punkte	<i>Diese 2 Punkte sind nicht weiter zu zerlegen.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>2 Punkte</b>	

<b>d)</b>		
Anzahl der günstigen Fälle: 14.	1 Punkt	<i>Wenn der Abiturient bei der Aufgabe b) die Abbildung falsch ausgefüllt hat, aber dann mit diesen Werten konsequent weiterarbeitet, bekommt er diese Punkte.</i>
Anzahl aller Fälle: 23.	1 Punkt	
Die gesuchte Wahrscheinlichkeit ist: $\frac{14}{23}$ oder $\approx 0,61$ oder 61%.	2 Punkte	<i>Jede Form und jeder richtig gerundete Wert ist akzeptabel.</i>
<b>Gesamt:</b>	<b>4 Punkte</b>	