ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. október 16.

MATEMATIKA NÉMET NYELVEN

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA

Wichtige Hinweise

Formvorschriften:

1. Die Arbeit ist mit einem **andersfarbigen Stift**, als der Abiturient ihn benutzt hat, **lesbar** zu korrigieren.
2. In den Kästchen neben den Aufgaben steht zuerst die maximale Punktzahl. Der Korrektor trägt die von ihm gegebene **Punktzahl in das zweite Kästchen** ein.
3. **Bei einwandfreier Lösung** markieren Sie neben der maximalen Punktzahl mit Haken, dass Sie die Gedankeneinheit gesehen haben, und sie als richtig beurteilt haben.
4. Bei fehlerhaften oder mangelhaften Lösungen **markieren Sie den Fehler** und geben Sie bitte auch die **Teilpunkte** für die richtigen Schritte an. Wenn die Korrektur besser nachvollziehbar ist, dann dürfen auch die verlorenen Punkte markiert werden. Kein Teil darf in der Arbeit bleiben, wo nach der Korrektur nicht eindeutig ist, ob er richtig, falsch oder überflüssig ist.
5. Während der Korrektur **benutzen Sie die folgenden Bezeichnungen:**
   - richtiger Schritt: *Haken*
   - theoretischer Fehler: *zweimaliges Unterstreichen*
   - Rechenfehler oder sonstige, nicht theoretischer Fehler: *einmaliges Unterstreichen*
   - mit falschen Ausgangsdaten durchgeführter richtiger Schritt: *gestrichelter oder durchgestrichener Haken*
   - mangelhafte Begründung, mangelhaftes Aufzählen, andere Mängel: *Mangelzeichen*
   - nicht verständlicher Teil: *Fragezeichen und/oder Wellenlinie*
6. Mit **Bleistift** geschriebenen Teile außer Abbildungen dürfen nicht bewertet werden.

Inhaltliche Fragen:

1. Bei einigen Aufgaben sind verschiedene Lösungswege angegeben. Wenn eine von diesen **unterschiedlichen Lösungen** vorkommt, suchen Sie die gleichwertigen Teile und verteilen die Punkte entsprechend.
2. Die vorgeschriebenen Punktzahlen lassen sich weiter **zerlegen, es sei denn der Lösungsschlüssel das nicht erlaubt**, dürfen aber nur als ganze Punkte vergeben werden.
3. 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, und dadurch das zu lösende Problem sich nicht wesentlich verändert, sind die weiteren Teilpunkte zu gewähren.
4. 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 oder Gedankeneinheit mit diesem falschen Ergebnis als Ausgangswert richtig weiterrechnet, dadurch aber das zu lösende Problem sich nicht wesentlich verändert, bekommt er die maximale Punktzahl für diesen neuen Teil.
5. Wenn in der Anweisung eine **Einheit** oder eine **Bemerkung** in Klammern steht, dann kann die Lösung auch ohne diese mit voller Punktzahl bewertet werden.

6. Bei mehreren Lösungen für eine Aufgabe ist **nur die eine zu bewerten, die der Schüler markiert hat**. Während der Korrektur markieren Sie eindeutig, welche Version bewertet wurde, welche nicht.
7. **Zusatzpunkte** (mehr Punkte als die vorgeschriebene maximale Punktzahl für die Aufgabe) sind **nicht zugelassen**.
8. Die Gesamtpunktzahl einer Aufgabe oder Teilaufgabe **darf nicht negativ sein**.
9. Es gibt **keinen Punktabzug** für Berechnungen und Schritte, die zwar falsch sind, aber vom Schüler bei der Lösung der Aufgabe nicht weiterverwendet werden.
10. Während der Aufgabenlösung kann man **den Gebrauch des Taschenrechners –ohne weitere mathematische Begründung- bei den folgenden Rechnungen akzeptieren:** Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Potenzieren, Wurzelziehen, Berechnen von $n!$, $\binom{n}{k}$, für die Ersetzung der Tabellen im Tafelwerk (sin, cos, tg, log und ihre Umkehrfunktionen), zur Angabe des Näherungswertes von der Zahlen π und e, zur Bestimmung der Lösungen einer auf Null reduzierten quadratischen Gleichung. Weiterhin darf man den Taschenrechner ohne mathematische Begründung verwenden, wenn man den Durchschnitt und die Streuung berechnet, es sei denn der Text der Aufgabe verlangt eindeutig die Nebenrechnungen dazu. **In anderen Fällen gelten die mit dem Taschenrechner durchgeführten Rechnungen als nicht begründete Schritte, für die keine Punkte verteilt werden können.**
11. Wenn **Abbildungen** als Beweise verwendet werden (z.B. das Ablesen der Daten durch Messung), ist nicht akzeptabel.
12. Bei der Angabe von **Wahrscheinlichkeiten** (wenn der Text der Aufgabe nichts Anderes sagt) dürfen auch in Prozent angegebene richtige Lösungen akzeptiert werden.
13. Wenn der Text der Aufgabe keine Rundung vorschreibt, dann sind auch Teil- und Endergebnisse akzeptierbar, die vom Lösungsschlüssel abweichen aber **sinnvoll und richtig gerundet wurden**.
14. **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, und die Wahl der Aufgabe in der Arbeit nicht eindeutig zu sehen ist, dann ist die nicht zu bewertende Aufgabe automatisch die letzte Aufgabe der vorgegebenen Aufgabenreihe.

I.

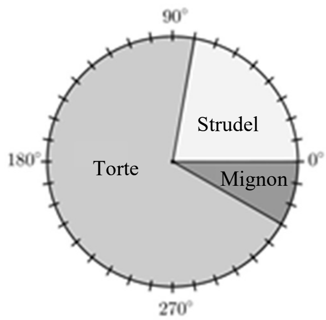
1.		
17	2 Punkte	
Insgesamt:	**2 Punkte**	

2.		
$\frac{1}{4}$	2 Punkte	
Insgesamt:	**2 Punkte**	

3.		
12	2 Punkte	
Insgesamt:	**2 Punkte**	

4.		
Die x-Achse wird vom Graphen bei 3,	1 Punkt	*im Punkt* (3; 0)
die y-Achse bei 6 geschnitten.	1 Punkt	*im Punkt* (0; 6)
Insgesamt:	**2 Punkte**	

5.		
A) falsch B) richtig C) richtig	2 Punkte	*Bei 2 richtigen Antworten ist 1 Punkt, bei 1 richtigen Antwort 0 Punkte zu geben*
Insgesamt:	**2 Punkte**	

6.		
Insgesamt 144 Kuchen gibt es bei der Öffnung.	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn dieser Gedanke nur aus der Lösung hervorgeht.*
Im Diagramm wird ein Stück Kuchen mit einem Mittelpunktswinkel von $\frac{360}{144} = 2{,}5°$ bezeichnet.	1 Punkt	
Die Mittelpunktswinkel zu den einzelnen Kuchensorten sind: Strudel: 80°; Torte: 250°; Mignon: 30°.	1 Punkt	
Eindeutige Bezeichnungen.	1 Punkt	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

7.		
$A \cap B = [2; 8]$	2 Punkte	*Andere richtigen Bezeichnungen sind auch akzeptabel.*
Insgesamt:	**2 Punkte**	

8.		
C	2 Punkte	*Nicht weiter zu zerlegen.*
	2 Punkte	

9.		
[2; 4]	2 Punkte	*Andere richtigen Bezeichnungen sind auch akzeptabel.*
Insgesamt:	**2 Punkte**	

10.		
$\left(\binom{31}{2} =\right) 465$	2 Punkte	
Insgesamt:	**2 Punkte**	

11.		
Die Differenz der Folge ist $(d = a_5 - a_4 = 11 - 8 =)$ 3.	1 Punkt	
Das erste Glied ist: $(a_1 = a_4 - 3d = 8 - 3 \cdot 3 =)$ –1.	1 Punkt	
Die Summe der ersten 10 Gliedern ist $\left(\frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n =\right) \frac{2 \cdot (-1) + 9 \cdot 3}{2} \cdot 10 =$	1 Punkt	–1 + 2 + 5 + … + 26 =
= 125.	1 Punkt	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

12.		
Spannweite: 0,6 (Gramm).	1 Punkt	
Durchschnitt: 15 (Gramm).	1 Punkt	
Streuung: 0,2 (Gramm).	2 Punkte	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

II. A

13. a) erste Lösung		
(Der Bruch wird in der Form $\frac{x}{y}$ gesucht.) Anhand des Textes: $\begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{4}{11} \\ x = y - 119 \end{cases}$	1 Punkt	
Die Lösung des Gleichungssystems ist (z.B.: die zweite Gleichung wird in die erste eingesetzt): $y = 187$, $x = 68$.	2 Punkte	
Der gesuchte Bruch ist: $\frac{68}{187}$.	1 Punkt	
Probe durch Einsetztten in den Text: Der Zähler des Bruches ist um 119 kleiner als der Nenner, der Wert des Bruches ist $\frac{4}{11}$.	1 Punkt	
Insgesamt:	**5 Punkte**	

13. a) zweite Lösung		
Im Fall von $\frac{4}{11}$ ist der Zähler um 7 kleiner als der Nenner.	1 Punkt	*Der Bruch ist vor dem Kürzen:* $\frac{4n}{11n}$ $(n \neq 0)$.
Der Bruch muss so erweitert werden, dass die Differenz 119 sein soll. Es wird also mit $\left(\frac{119}{7} =\right) 17$ erweitert.	2 Punkte	$11n - 4n = 119$, *so ist* $n = 17$.
Der gesuchte Bruch ist: $\frac{68}{187}$.	2 Punkte	
Insgesamt:	**5 Punkte**	

Anmerkung: Wenn der Kandidat den Bruch $\frac{4}{11}$ *mit ganzen Zahlen erweitert und so die richtige Lösung findet, aber er begründet nicht, dass es keine weitere Lösungen sind, darf höchstens 4 Punkte bekommen.*

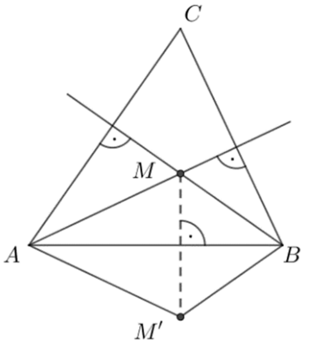
13. b)		
Insgesamt 100 verschiedene Zahlen können in den Nenner geschrieben werden (Anzahl aller Fälle).	1 Punkt	
Der Wert des Bruches ist eine ganze Zahl, wenn n Teiler von 100 ist.	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn dieser Gedanke nur aus der Lösung hervorgeht.*
Die positiven Teiler von 100 sind: 1; 2; 4; 5; 10; 20; 25; 50; 100.	1 Punkt*	*Bei einem oder zwei Fehler ist 1 Punkt, bei mehr als zwei Fehler sind 0 Punkte zu geben.*
Es gibt insgesamt 9 günstige Fälle.	1 Punkt	
Die gesuchte Wahrscheinlichkeit ist $\frac{9}{100} = 0{,}09$.	1 Punkt	
Insgesamt:	**5 Punkte**	

*Die mit * markierten Punkte sind auch für den folgenden Gedanken zu verteilen:*
$100 = 2^2 \cdot 5^2$, *so ist die Anzahl der positiven Teiler* $(2 + 1) \cdot (2 + 1)$.

14. a)		
Der Spiegelpunkt von P ist P'. Wegen der Spiegelung ist der Punkt K der Mittelpunkt der Strecke PP' : $\overrightarrow{PK} = \overrightarrow{KP'}$.	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn dieser Gedanke nur aus der Lösung hervorgeht.*
$\overrightarrow{PK} = (5;\ 12)$	1 Punkt	*Für die Koordinaten von* $P'(p_1; p_2)$: $\frac{-2+p_1}{2} = 3$, $\frac{3+p_2}{2} = 15$.
(Wenn man zu den Koordinaten von $\overrightarrow{PK}$ die Koordinaten vom Punkt K addiert, bekommt man die Koordinaten vom Punkt P':) $P'(8;\ 27)$.	2 Punkte	$p_1 = 8$; $p_2 = 27$, *also ist* $P'(8;\ 27)$.
Insgesamt:	**4 Punkte**	

Anmerkung: Wenn der Kandidat von einer Abbildung die richtigen Koordinaten abliest, bekommt er dafür 2 Punkte. Wenn er die Richtigkeit der Antwort kontrolliert, bekommt er die volle Punktzahl.

14. b)

 Richtige Abbildung.	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn der Kandidat ohne Abbildung richtig rechnet.*
Die Innenwinkelsumme eines Dreiecks ist 180°, so ist $ACB\angle = 60°$.	1 Punkt	
(Wegen des rechtwinkligen Dreiecks sind) $MAB\angle = 90° - 65° = 25°$ und $MBA\angle = 90° - 55° = 35°$,	2 Punkte	$CAM\angle = CBM\angle = 30°$, $MAB\angle = 55° - 30° = 25°$, $MBA\angle = 65° - 30° = 35°$.
so ist (wegen der Spiegelung) $CAM'\angle = 55° + 25° = 80°$, und $CBM'\angle = 65° + 35° = 100°$.	2 Punkte	
$AM'B\angle = 360° - (60° + 80° + 100°) =$	1 Punkt	$AMB\angle = 180° - (25° + {}$ $+ 35°) = 120°$.
$= 120°$.	1 Punkt	*Wegen der Spiegelung* $AM'B\angle = 120°$.
Insgesamt:	**8 Punkte**	

Anmerkung: Wenn der Kandidat das Dreieck nicht am Höhenschnittpunkt spiegelt, sondern an einen anderen berühmten Punkt, darf er für die Lösung höchstens 5 Punkte bekommen.

15. a)

$x \neq -2,\ x \neq 2$	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn der Kandidat mit Einsetzten die Probe macht.*
Gleichnamig gemacht: $\frac{x(x-2)}{(x+2)(x-2)} = \frac{8}{(x+2)(x-2)}$.	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn der Kandidat beide Seiten der Gleichung mit dem gemeinsamen Nenner multipliziert.*
$x(x-2) = 8$	1 Punkt	
Die Gleichung wird geordnet: $x^2 - 2x - 8 = 0$.	1 Punkt	
Die Lösungen sind $x = 4$ und $x = -2$.	1 Punkt	
Probe mit Einsetzen oder mit Bezug auf die Äquivalenz in dem Definitionsbereich der Gleichung: $x = -2$ keine Lösung, $x = 4$ Lösung.	1 Punkt	
Insgesamt:	**6 Punkte**	

15. b)		
Die Ungleichung ist erfüllt, wenn $x > 0$ und $x + 2 < 0$,	1 Punkt	
oder $x < 0$ und $x + 2 > 0$.	1 Punkt	
Der ersten Bedingung entspricht keine reelle Zahl,	1 Punkt	
die Lösung der Ungleichung wegen der zweiten Bedingung ist: $-2 < x < 0$ ($x \in \mathbf{R}$).	1 Punkt	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

Anmerkung: Wenn der Kandidat die 0 *und/oder die* (–2) *als Lösung bezeichnet, muss er dafür insgesamt 1 Punkt verlieren.*

15. c)		
Mit der Umformung zu einem vollständigen Quadrat: $f(x) = (x-3)^2 - 4$.	2 Punkte*	*Die Gleichung* $x^2 - 6x + 5 = 0$ *wird gelöst, die Nullstellen von f sind:* $x = 1$ *und* $x = 5$.
Die Minimumstelle ist: 3.	1 Punkt	*Die Minimumstelle ist das arithmetische Mittel davon: 3.*
Der Minimumwert ist: -4.	1 Punkt	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

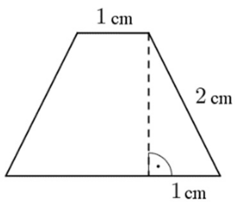
*Anmerkung: Die mit * markierten 2 Punkte sind auch zu geben, wenn sich der Kandidat darauf bezieht, dass die Minimumstelle der quadratischen Funktion* $f(x) = ax^2 + bx + c$ $(a > 0)$ *an der Stelle* $x = -\frac{b}{2a}$ *ist.*

II. B

16. a)		
Die täglich zurückgelegten Strecken von Cili bilden eine geometrische Folge, deren erstes Glied $a_1 = 20$, ihr Quotient $q = 1{,}15$ sind.	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn dieser Gedanke nur aus der Lösung hervorgeht.*
Wenn die zurückgelegte Strecke von Cili am n-ten Tag zuerst 1000 Meter erreicht hat, dann ist $a_n = 20 \cdot 1{,}15^{n-1} = 1000$.	1 Punkt	
(Beide Seiten werden durch 20 geteilt, und man nimmt den Logarithmus beider Seiten:) $\lg 1{,}15^{n-1} = \lg 50$.	1 Punkt	$n - 1 = \log_{1,15} 50$
$(n-1) \cdot \lg 1{,}15 = \lg 50$	1 Punkt	
$n - 1 = \dfrac{\lg 50}{\lg 1{,}15} \approx 27{,}99$, d.h. $n \approx 29$.	1 Punkt	
Cili konnte am 29. Tag zuerst sagen, dass sie schon an diesem Tag zuerst 1000 Meter spaziert ist.	1 Punkt	
Insgesamt:	**6 Punkte**	

Anmerkungen:
1. Wenn der Kandidat die Glieder der Folge mit sinnvoller und richtiger Rundung aufzählt, und anhand dieser richtig antwortet, bekommt er die volle Punktzahl. (z.B. wenn die täglichen Abstände auf ganze Zahlen gerundet werden, ist die richtige Antwort der 30. Tag.)
2. Wenn der Kandidat statt einer Gleichung mit einer Ungleichung arbeitet, stehen ihm die entsprechenden Punkte zu.

16. b)		
Wenn 20 Tropfen Flüssigkeit 1 ml sind, ist das Volumen der täglichen 50 Tropfen Vitaminlösung 2,5 ml.	1 Punkt	
Deren Wirkstoffsgehalt ist $2{,}5 \cdot 100 = 250$ mg.	1 Punkt	
Insgesamt:	**2 Punkte**	

16. c)		
Das Volumen des Zylinders ist $1{,}5^2 \cdot \pi \cdot 7 \approx 49{,}5$ (cm^3)	1 Punkt	
Die Höhe des Pyramidenstrumpfes ist (Pythagoras-Satz) $\sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3} \approx 1{,}73$ (cm). 	2 Punkte	
Das Volumen des Pyramidenstrumpfes ist: $\dfrac{1{,}73 \cdot (1{,}5^2 + 0{,}5^2 + 1{,}5 \cdot 0{,}5) \cdot \pi}{3} \approx$	1 Punkt	
$\approx 5{,}9$ (cm^3).	1 Punkt	

Das Volumen der Flüssigkeit ist insgesamt $49{,}5 + 5{,}9 = 55{,}4$ cm^3,	1 Punkt	
am Anfang war in der Flasche 55,4 ml Vitaminlösung.	1 Punkt	
Das sind $55{,}4 \cdot 20 \approx 1108$ Tropfen,	1 Punkt	
die $\frac{1108}{50} \approx 22$ tägliche Portionen sind.	1 Punkt	
Insgesamt:	**9 Punkte**	

Anmerkung: Die letzten 2 Punkte sind auch dann zu geben, wenn der Kandidat mit dem Volumen der im Teil b) berechneten täglichen Vitaminportion richtig rechnet ($55{,}4 : 2{,}5 \approx 22$).

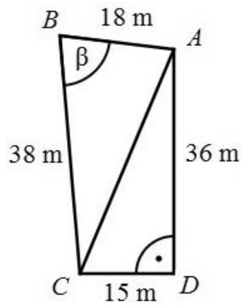
17. a)		
Der Diagonale des Bildschirms ist $5{,}4 \cdot 25{,}4 \approx 137{,}2$ mm.	1 Punkt	
(Die Seiten des Bildschirms in Millimeter sind $16x$ und $9x$. Mit dem Pythagoras-Satzes:) $(16x)^2 + (9x)^2 = 137{,}2^2$,	1 Punkt	
voraus $x \approx 7{,}47$ folgt.	2 Punkte	
Die zwei Seiten des Bildschirms sind etwa 120 (mm) und 67 (mm).	1 Punkt	
Wenn man die Seitenränder dazu addiert, sind die Seiten des Vorderteiles des Handys 144 mm und 73 mm lang..	1 Punkt	*Dieser Punkt steht dem Kandidaten nicht zu, wenn der Kandidat nicht oder falsch rundet.*
Insgesamt:	**6 Punkte**	

17. b)		
Die Wahrscheinlichkeit, dass jeder das Handy ausschaltet, ist $(1 - 0{,}02 =)\, 0{,}98$.	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn dieser Gedanke nur aus der Lösung hervorgeht.*
Die Wahrscheinlichkeit, dass alle das Handy ausschalten, ist $0{,}98^{12}$ ($\approx 0{,}785$).	1 Punkt	
Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einer das Handy eingeschaltet lässt, ist $1 - 0{,}98^{12} \approx 0{,}215$.	1 Punkt	
Insgesamt:	**3 Punkte**	

17. c)		
Wenn sich zwei Mädchen in die erste Reihe setzen, dann können sie auf 3 Weisen zwei benachbarte Bänke auswählen.	1 Punkt	
Wenn sie die zweite oder dritte Reihe wählen, können sie wieder auf je 3 Weisen Platz wählen. Das sind insgesamt 9 Möglichkeiten.	1 Punkt	
In allen 9 Fällen können Tercsi und Julcsi auf 2 Weisen Patz nehmen, das sind 18 Möglichkeiten.	1 Punkt	
Die anderen 10 Prüflingen können auf 10! (= 3 628 800) Weisen auf den übriggebliebenen 10 Stühlen Platz nehmen.	1 Punkt	
So können sich die Prüflinge auf insgesamt (18 · 10! =) 65 318 400 Weise so setzen, dass Julcsi und Tercsi in zwei benachbarten Bänken sitzen.	1 Punkt	
Insgesamt:	**5 Punkte**	

17. d)		
Der möglichst höchste Durchschnitt wird erreicht, wenn man mit der oberen Grenze der einzelnen Klassen rechnet.	1 Punkt	*Dieser Punkt ist auch dann zu geben, wenn dieser Gedanke nur aus der Lösung hervorgeht.*
So ist das mögliche Maximum des Durchschnittes der Punktzahlen: $\frac{1}{100}\cdot(30\cdot8+40\cdot12+50\cdot8+60\cdot18+70\cdot20+$ $+80\cdot12+90\cdot16+100\cdot6)=$	1 Punkt	*Dieser Punkte auch dann zu geben, wenn der Kandidat den Durchschnitt mit Taschenrechner richtig berechnet.*
= 66.	1 Punkt	
Insgesamt:	**3 Punkte**	

18. a)		
Mit 5-jährigem Zinseszins gerechnet ist: $8\,115\,000 = 7\,000\,000 \cdot x^5$	1 Punkt	
$x \left(= \sqrt[5]{\frac{8115}{7000}} \right) \approx 1{,}03$	2 Punkte	
Etwa. 3 Prozent Zinsen bezahlt die Bank.	1 Punkt	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

18. b)		
(Im Dreieck ACD ist mit dem Pythagoras-Satz:) $AC = \sqrt{36^2 + 15^2} = 39\,(\text{m})$. 	1 Punkt	
(Im Dreieck ABC ist mit dem Cosinussatz:) $39^2 = 18^2 + 38^2 - 2 \cdot 18 \cdot 38 \cdot \cos\beta$.	1 Punkt	
Woraus $\cos\beta = \frac{13}{72}$ ($\approx 0{,}1806$) ist,	1 Punkt	
so ist $\beta = 79{,}6°$.	1 Punkt	
Die Fläche des Dreiecks ACD ist $\frac{36 \cdot 15}{2} = 270$ (m^2).	1 Punkt	
Die Fläche des Dreiecks ABC ist $\frac{18 \cdot 38 \cdot \sin 79{,}6°}{2} \approx 336{,}4$ (m^2).	1 Punkt	*Heron-Formel:* $\sqrt{47{,}5 \cdot 8{,}5 \cdot 9{,}5 \cdot 29{,}5} \approx$ $\approx 336{,}4$ (m^2).
Die Fläche des Grundstückes ist (270 + 336,4 =) 606,4 (m^2).	1 Punkt	
Die mögliche Einbaugröße ist $606{,}4 \cdot 0{,}2 \approx$	1 Punkt	
$\approx 121\ \text{m}^2$.	1 Punkt	
Insgesamt:	**9 Punkte**	

18. c) **erste Lösung**		
Herr Molnár kann auf drei Weisen zuerst den falschen Schlüssel und zum zweiten Mal den richtigen Schlüssel wählen (Anzahl der günstigen Fälle).	2 Punkte	
Auf insgesamt $4 \cdot 3 = 12$ Weisen kann er die zwei Schlüssel auswählen.	1 Punkt	
Die gesuchte Wahrscheinlichkeit ist $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$.	1 Punkt	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

18. c) **zweite Lösung**		
$\frac{3}{4}$ ist die Wahrscheinlichkeit, dass der erste Schlüssel das Schloss nicht öffnet.	1 Punkt	
$\frac{1}{3}$ ist die Wahrscheinlichkeit, dass der zweite Schlüssel das Schloss öffnet.	1 Punkt	
Die gesuchte Wahrscheinlichkeit ist $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{4}$.	2 Punkte	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

18. c) **dritte Lösung**		
Er kann die vier Schlüssel in $4! = 24$ Reihenfolgen ausprobieren (Anzahl aller Fälle).	1 Punkt	
Darunter gibt es $3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ Fälle, in denen der zweite Schlüssel richtig ist (Anzahl der günstigen Fälle).	2 Punkte	
Die gesuchte Wahrscheinlichkeit ist $\frac{6}{24} = \frac{1}{4}$.	1 Punkt	
Insgesamt:	**4 Punkte**	

Anmerkung: Wenn sich der Kandidat darauf bezieht, dass der richtige Schlüssel jedes Mal mit der gleichen Wahrscheinlichkeit in die Hand von Herrn Müller kommt, und so alle Wahrscheinlichkeiten $\frac{1}{4}$ *sind (weil die vier Ereignisse einander ausschließen und gleichwahrscheinlich sind), bekommt er die volle Punktzahl.*