

## Ukázka testu z matematických metod v ekonomii

Z nabídky odpovědí vyberte správnou a zakroužkujte písmeno uvedené před odpovědí.

Číslo úlohy	Zadání úlohy	Nabídka odpovědí	Počet bodů
1.	Součin $A \cdot B$ matic $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$ a $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 & 2 \\ 4 & 6 & 5 & 1 \end{pmatrix}$	A. je matice typu $2 \times 4$ B. je matice typu $4 \times 2$ C. je matice typu $2 \times 2$ D. neexistuje	6
3.	Souřadnice vektoru $\vec{u}$ v bázi $(1,0,0)$ , $(0,1,0)$ , $(0,0,1)$ jsou $(2, 1, 5)$ . Jaké jsou souřadnice téhož vektoru v bázi $(1,1,0)$ , $(0,1,1)$ , $(1,0,1)$ ?	A. $(-1, 2, 3)$ B. $(-3, 1, 4)$ C. $(-7, 0, 4)$ D. $(2, -4, 2)$	9
3.	Soustava lineárních rovnic $-2x + 3y - z = 1$ $2x - y + 2z = -6$ $-x + 3y - z = 3$ $x + 5y + 2z = -8$	A. nemá žádné řešení B. má právě jedno řešení C. má nekonečně mnoho řešení, která lze vyjádřit pomocí jednoho parametru D. má nekonečně mnoho řešení, která lze vyjádřit pomocí dvou parametrů	10
4.	Součet všech prvků matice $X$ , která je řešením maticové rovnice $X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & 8 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ je roven	A. 2 B. 4 C. 6 D. 8	10

5.	Jaká je pravděpodobnost, že v rodině se třemi dětmi mají dva syny, jestli pravděpodobnost narození dítěte mužského pohlaví je 0,515?	A. 0,114084 B. 0,363423 C. 0,385902 D. 0,136591	7
6.	Pro nezávislé náhodné veličiny $X$ a $Y$ platí, že $D(X) = 4$ a $D(Y) = 1$ . Jaký je rozptyl náhodné veličiny $Z = 2X - 3Y$ ?	A. 5 B. 7 C. 11 D. 25	7
7.	Vyberte správnou odpověď o možných hodnotách korelačního koeficientu	A. $r \geq 0$ B. $r \in R$ C. $ r  < 1$ D. $ r  \leq 1$	8
8.	Spojité náhodná veličina má hustotu pravděpodobnosti  $f(x) = \begin{cases} Kx^2 & \text{pro } x \in \langle -2, 2 \rangle \\ 0 & \text{pro } x \notin \langle -2, 2 \rangle \end{cases}$ Konstanta $K$ se rovná	A. 3/8 B. 3/16 C. 1 D. 1/2	8
9.	U pěti nově přijatých pracovníků firmy jsme zjistili tyto údaje o jejich praxi v rocích: 4, 10, 6, 8, 12. Jakou hodnotu má variační koeficient (v %) počtu roků jejich praxe? (Zaokrouhlete na dvě desetinná místa.)	A. 35,36 B. 5 C. 2,82 D. 8	8

10.	Který z uvedených testů nevyužívá pořadí naměřených dat ?	A. Wilcoxonův jednovýběrový test B. test významnosti pro koeficient korelace C. test Spearmanova korelačního koeficientu D. Wilcoxonův dvouvýběrový test	7
11.	Náhodná veličina $X$ má v základním souboru normální rozdělení pravděpodobnosti s parametry $\mu = 2500$ a $\sigma^2 = 1600$ . Jaké rozdělení bude mít výběrový průměr z údajů, zjištěných ve výběrovém souboru o rozsahu $n = 100$ ?	A. normální rozdělení s parametry $\mu = 2500$ a $\sigma^2 = 16$ B. normální rozdělení s parametry $\mu = 2500$ a $\sigma^2 = 1600$ C. normální rozdělení s parametry $\mu = 25$ a $\sigma^2 = 4$ D. normální rozdělení s parametry $\mu = 2500$ a $\sigma^2 = 160$	10
12.	Sledováním 25 náhodně vybraných zákazníků bylo zjištěno, že průměrná doba čekání u pokladny je 85 sec. se známou směrodatnou odchylkou 7 sec. V jakých mezích lze s pravděpodobností 0,95 očekávat průměrnou dobu čekání u pokladny? (Zaokrouhlete na dvě desetinná místa.) Lze očekávat normální rozdělení měřených dat.	A. $\langle 82,12; 87,74 \rangle$ B. $\langle 83,00; 87,00 \rangle$ C. $\langle 82,26; 87,74 \rangle$ D. $\langle 82,51; 87,49 \rangle$	10

## TABULKOVÉ HODNOTY

Normované normální rozdělení – kritické hodnoty  $z_\alpha = F^{-1}(1 - \alpha/2)$

$\alpha$	0,1	0,05	0,01
$z_\alpha$	1,64	1,96	2,58

Kritické hodnoty Studentova t-rozdělení:  $P(t_n > t_{n,\alpha}) = \alpha$

<b>n/α</b>	<b>0,25</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,025</b>	<b>0,01</b>	<b>0,005</b>
<b>4</b>	1,34	2,13	2,78	3,49	4,60	5,59
<b>5</b>	1,30	2,02	2,57	3,16	4,03	4,77
<b>6</b>	1,27	1,94	2,45	2,97	3,71	4,32
<b>9</b>	1,23	1,83	2,26	2,68	3,25	3,69
<b>10</b>	1,22	1,81	2,23	2,63	3,17	3,58
<b>11</b>	1,21	1,80	2,20	2,59	3,11	3,50
<b>12</b>	1,21	1,78	2,18	2,56	3,05	3,43
<b>13</b>	1,20	1,77	2,16	2,53	3,01	3,37
<b>14</b>	1,20	1,76	2,14	2,51	2,98	3,33
<b>15</b>	1,20	1,75	2,13	2,49	2,95	3,29
<b>16</b>	1,19	1,75	2,12	2,47	2,92	3,25
<b>17</b>	1,19	1,74	2,11	2,46	2,90	3,22
<b>24</b>	1,18	1,71	2,06	2,39	2,80	3,09
<b>25</b>	1,18	1,71	2,06	2,38	2,79	3,08
<b>26</b>	1,18	1,71	2,05	2,38	2,78	3,07
<b>40</b>	1,17	1,68	2,02	2,33	2,70	2,97
<b>60</b>	1,16	1,67	2,00	2,30	2,66	2,91

Kritické hodnoty  $\chi^2$ -rozdělení:  $P(\chi_n^2 > \chi_{n,\alpha}^2) = \alpha$

<b>n/α</b>	<b>0,975</b>	<b>0,95</b>	<b>0,9</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,025</b>	<b>0,01</b>	<b>0,005</b>
<b>3</b>	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,35	12,84
<b>4</b>	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
<b>5</b>	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
<b>6</b>	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
<b>9</b>	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
<b>10</b>	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
<b>24</b>	12,4	13,85	15,66	33,19	36,41	39,36	42,98	45,56
<b>25</b>	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93
<b>26</b>	13,84	15,38	17,29	35,56	38,88	41,92	45,64	48,29

Kritické hodnoty korelačního koeficientu  $r$

$$P(|r| > r_\alpha) = \alpha$$

<b>n/α</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>
<b>5</b>	0,878	0,959
<b>6</b>	0,811	0,917

Kritické hodnoty Spearmanova korelačního koeficientu  $r_s$

$$P(|r_s| > r_{s,a}) \leq a$$

$a/n$	5	6	7	8	9	10
0,05	0,900	0,829	0,745	0,691	0,683	0,636
0,01	-	0,943	0,893	0,857	0,817	0,782

Kritické hodnoty  $F$ -rozdělení:  $P(F > F_{n_1, n_2, a}) = a$

pro  $\alpha = 0,01$

$n_2/n_1$	7	8	9	10
7	6,99			
8		6,03		
9			5,35	
10				4,85

pro  $\alpha = 0,05$

$n_2/n_1$	7	8	9	10
7	3,79			
8		3,44		
9			3,18	
10				2,98

Kritické hodnoty ( $w_{n,a}$ ) jednovýběrového Wilcoxonova testu:  $P[\min(S^+, S^-) \leq w_{n,a}] \leq a$

$n$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
6	0	-
7	2	-
8	3	0
9	5	1
10	8	3

Kritické hodnoty ( $w_{m,n,a}$ ) dvouvýběrového Wilcoxonova testu:  $P[\min(U_1, U_2) \leq w_{m,n,a}] \leq a$

pro  $\alpha = 0,05$

$m/n$	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
4				0				
5			0	1	2			
6			1	2	3	5		
7			1	3	5	6	8	
8		0	2	4	6	8	10	13

pro  $\alpha = 0,01$

$m/n$	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
4								
5					0			
6				0	1	2		
7				0	1	3	4	
8				1	2	4	6	7

Kritické hodnoty  $F$ -rozdělení:  $P(F > F_{a,n_1,n_2}) = a$

pro  $\alpha = 0,005$

$n_2 \setminus n_1$	9	10
9	6,54	6,42
10	5,97	5,85

pro  $\alpha = 0,001$

$n_2 \setminus n_1$	9	10
9	5,35	5,26
10	4,94	4,85

pro  $\alpha = 0,025$

$n_2 \setminus n_1$	9	10
9	4,03	3,96
10	3,78	3,72

pro  $\alpha = 0,05$

$n_2 \setminus n_1$	9	10
9	3,18	3,14
10	3,02	2,98

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

$$I_{1-a} = \left\langle \bar{x} - z_a \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}; \bar{x} + z_a \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \right\rangle; \quad I_{1-a} = \left\langle \bar{x} - t_{a,n-1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n-1}}; \bar{x} + t_{a,n-1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n-1}} \right\rangle$$

$$I_{1-a} = \left\langle \frac{n \cdot s^2}{c_2}; \frac{n \cdot s^2}{c_1} \right\rangle, \text{ kde } c_1 = c^2_{n-1, 1-\frac{a}{2}}, c_2 = c^2_{n-1, \frac{a}{2}}$$

$$T = \frac{\bar{x} - m_0}{s} \sqrt{n-1}; \quad T = \frac{\bar{x} - m_0}{S} \sqrt{n} \quad c^2 = \sum_{i=1}^l \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i}$$

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}; \quad T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}}; \quad T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$KH = \frac{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} \cdot t_{\alpha, n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1} \cdot t_{\alpha, n_2 - 1}}{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}; \quad c = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \left( \frac{n_{ij} - \frac{n_{i \cdot} \cdot n_{\cdot j}}{n}}{\frac{n_{i \cdot} \cdot n_{\cdot j}}{n}} \right)^2$$

$$B = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2}; \quad A = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n y_i - B \sum_{i=1}^n x_i \right]$$

$$r_{XY} = \frac{\sum_i \sum_j x_i y_j n_{ij} - \frac{1}{n} \sum_i x_i n_{i \cdot} \cdot \sum_j y_j n_{\cdot j}}{\sqrt{\sum_i x_i^2 n_{i \cdot} - \frac{1}{n} \left( \sum_i x_i n_{i \cdot} \right)^2} \cdot \sqrt{\sum_j y_j^2 n_{\cdot j} - \frac{1}{n} \left( \sum_j y_j n_{\cdot j} \right)^2}}$$

$$T = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \cdot \sqrt{n-2}; \quad Z = \frac{Z_0 - x_0}{\sqrt{\frac{1}{n-3}}}; \quad Z = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1-3} + \frac{1}{n_2-3}}} = \frac{\ln \sqrt{\frac{(1+r_1)(1-r_2)}{(1-r_1)(1+r_2)}}}{\sqrt{\frac{1}{n_1-3} + \frac{1}{n_2-3}}}$$

$$r_s = 1 - \frac{6}{n \cdot (n^2 - 1)} \sum_{i=1}^n (R_i - Q_i)^2; \quad I_{1-a} = \left\langle \operatorname{tgh} \left( Z - \frac{z_a}{\sqrt{n-3}} \right); \operatorname{tgh} \left( Z + \frac{z_a}{\sqrt{n-3}} \right) \right\rangle$$

$$I_{1-a} = \left\langle B - t_{a, n-2} \cdot \frac{s_{rez}}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}}; B + t_{a, n-2} \cdot \frac{s_{rez}}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}} \right\rangle;$$

$$U_1 = mn + \frac{m(m+1)}{2} - T_1; \quad U_2 = mn + \frac{n(n+1)}{2} - T_2$$

Řešení:	
1	A
2	A
3	B
4	D
5	C
6	D
7	D
8	B
9	A
10	B
11	A
12	C