

Test se skládá ze čtyř příkladů, každý je celkem za 20 bodů.

Pro udělení zápočtu je nutné získat alespoň 48 bodů.

Zadání je v šedé oblasti, data v růžové a prostor pro vaše odpovědi je bílý. Do modrých oblasti pro vý  
Veškeré odpovědi vkládejte do tohoto souboru, jiné soubory neodevzdávejte.

Můžete pracovat na svém vlastním počítači nebo na počítači v učebně.

Soubor při práci průběžně ukládejte do počítače (v případě školního mimo plochu - při pádu systému

Povoleny máte taháky, poznámky z přednášek, studijní materiály z ISu a nápovědy programů; web n

Po ukončení práce vložte soubor do odevzdávný v ISu, v názvu souboru obsáhněte své příjmení.

Bodový výsledek se dozvíte v poznákovém bloku v ISu.

Celkem bodů

0

Známka

F

Hodnocení:

48 - 53 E

54 - 59 D

60 - 65 C

počet hodnocení nezasahujte.

se plocha maže)!  
ikoliv.

66 - 73 B

74 - 80 A

První příklad se skládá z 10 jednoduchých otázek, správně jsou vždy 1-4 odpov

1. Maximum bloku dat "PODÍL" lze v Excelu spočítat pomocí vzorce
2. Hodnota korelačního koeficientu
3. Shapirův-Wilkův test je ve srovnání s Kolmogorovovým-Smirnovovým testem
4. Mezi statistické testy nepatří
5. Je-li p-hodnota testu 0,005, pak na hladině významnosti 95 %
6. Pro testování shodnosti rozptylů (homoskedasticity) lze využít
7. p-hodnota statistických testů
8. Přijetím alternativní hypotézy  $H_A$  testu současně
9. Předpoklady Mann-Whitneyho testu jsou
10. Z dnešního testu získám:

vědi.

Správnou odpověď

označte zeleně.

em vhodnější pro

PERCENTIL(PODÍL;100)

MAX(PODÍL)

je vždy různá od 0

je vždy kladná

větší datový soubor

odlehle hodnoty

Levenův test

Kruskall-Wallisův test

zamítáme  $H_0$

nezamítáme  $H_0$

Kruskalův-Wallisův test

Friedmanův test

je vždy různá od 0

je vždy kladná

přijímám  $H_0$

nevylučuji  $H_0$

normální rozdělení

shodnost rozptylů

0-20 bodů

21-40 bodů

MAXIMUM(PODÍL)	PERCENTIL(PODÍL;1)	2 body	<input type="checkbox"/>
je vždy $\geq -1$	je vždy $< 1$	2 body	<input type="checkbox"/>
menší datový soubor	homoskedasticitní data	2 body	<input type="checkbox"/>
Tollensův test	Fehlingův test	2 body	<input type="checkbox"/>
nelze rozhodnout	prijmame $H_A$	2 body	<input type="checkbox"/>
Fehlingův test	F test	2 body	<input type="checkbox"/>
je vždy $> -1$	je vždy $\leq 1$	2 body	<input type="checkbox"/>
vylučuji $H_0$	nelze rozhodnout	2 body	<input type="checkbox"/>
párové uspořádání	dvě skupiny dat	2 body	<input type="checkbox"/>
41-60 bodů	61-80 bodů	2 body	<input type="checkbox"/>

V tabulce níže vidíte naměřené hodnoty znečištění vzduchu pesticidem gamma-hexachloroc koncentrace v letech 2007, 2009, 2011, 2013 a 2015.

1. Vyberte vhodný test pro otestování, zda v některém roce data na 95% hladině významnos
2. Použijte zvolený test pro otestování normality dat v jednotlivých letech. Jaká je nejnížší zís
3. Co na základě této nejnížší p-hodnoty usuzujete o normalitě dat v souboru?
4. Vyberte vhodný test pro otestování, zda se koncentrace  $\gamma$ -HCH mezi jednotlivými roky na
5. Použijte zvolený test, uveďte p-hodnotu a slovní hodnocení: p-hodnota:
6. Spočtete pomocí mediánu roční agregace znečištění přes všech 13 uvedených lokalit:

2007	2009	2011	2013	2015

7. Spočtete Pearsonovu korelaci mezi časem (použijte letopočet) a koncentrací: p
8. Co usuzujete na základě výsledku Pearsonovy korelace o znečištění ovzduší látkou  $\gamma$ -HCH v

	2007	2009	2011	2013	2015
Košetice	0.035	0.027	0.024	0.012	0.009
Praha, Libuš	0.037	0.042	0.024	0.012	0.013
Liberec, Ještěd	0.037	0.020	0.015	0.009	0.006
Štítná nad Vláří-Popov	0.055	0.060	0.029	0.017	0.012
Děčínský Sněžník	0.083	0.062	0.032	0.027	0.017
Přimda	0.060	0.061	0.029	0.016	0.010
Jeseník	0.048	0.053	0.024	0.012	0.006
Churáňov	0.044	0.050	0.029	0.012	0.008
Bílý Kříž	0.033	0.029	0.020	0.009	0.005
Svratouch	0.072	0.073	0.030	0.015	0.012
Mikulov	0.048	0.070	0.032	0.018	0.010
Rýchory	0.059	0.073	0.030	0.011	0.009
Rudolice v Horách	0.071	0.051	0.025	0.017	0.015

γ-klohexanem (γ-HCH) na 13 českých lokalitách v jednotkách ng/sampler/28 dnů. Jedná se o mediánové roční

data, která neporušují normální rozdělení:

**2 body**

skaná p-hodnota?

**3 body**

**1 bod**

95% hladině významnosti liší:

**4 body**

hodnocení:

**3 body**

**3 body**

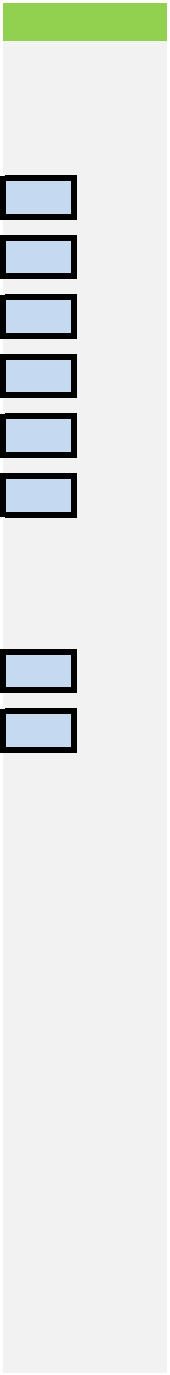
p-hodnota:

r:

**3 body**

v Česku?

**1 bod**





V tabulce níže jsou uvedeny počty mraveniště druhu *Formica rufa* L. v několika testovacích l

1. Otestujte, zda mají data v letech 2002 a 2012 normální rozdělení.

2. Spočítejte následující popisné statistiky:

Aritmetický průměr:

Směrodatná odchylka:

Geometrický průměr:

Medián:

Minimum:

Maximum:

Pátý percentil:

Devadesátý pátý percentil:

3. Vyberte vhodný koeficient a spočítejte vzájemnou korelaci dat z let 2002 a 2012:

4. Vyberte test pro určení statisticky významné změny mezi roky 2002 a 2012:

lokality	2002	2012
Muna sever	12	10
Široký Brod	8	3
Mikulovice	37	33
Kolnovice	3	4
Muna jih	12	16
Podlesie	17	12
Ondřejovice jih	7	4
Ondřejovice	6	7
Glušochazy jih	10	12
Salisov 1	18	18
Salisov 2	16	12
Posádka	13	11
Bukovec	9	6
Na Samotách	5	3
Nad Olešnicí	8	5
U Srubu	7	5
Strážovice	5	7
Nový mlýn	10	8
Zadní vrch	4	4

lokality v letech 2002 a 2012.

2002	2012		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	4 body	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 bod	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 bod	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 bod	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 bod	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 bod	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 bod	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	2 body	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	2 body	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	4 body	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	2 body	<input type="checkbox"/>

V tabulce níže vidíte vybrané charakteristiky pacientů - mužů: body mass index (BMI), věk v letech, r  
spermií v procentech podle tříd A (progresivní), B (neprogresivní) a C (nehybné) a koncentraci bisfenolu A.

1. Zjistěte, zda mají hodnoty progresivní motility (třída A) normální rozdělení, případně, zda je lze r

Vybraný test:  p-hodnota:

2. Spočtěte medián koncentrace bisfenolu A.

Medián:  ng/ml

3. Rozdělte pacienty na ty s koncentrací BPA nižší nebo rovnou mediánu a na pacienty s koncentrací

4. Vyberte vhodný test a otestujte, zda se liší motilita A ve skupině pacientů s nižší a vyšší koncentra

Vybraný test:  p-hodnota:

5. Vyberte vhodný korelační koeficient a spočtěte korelaci mezi koncentrací BPA a motilitou A.

Korelační koeficient:  p-hodnota:

6. Vidíte nějakou souvislost mezi výslednou korelací a testem rozdílů ve skupinách?

bmi	věk	motilita A	motilita B	motilita C	BPA	
	25.9	33	66	5	29	0.230
	30.7	28	67	5	28	0.045
	30.4	29	58	6	36	0.084
	26.2	42	32	12	56	0.306
	29.6	38	42	15	43	0.003
	25.2	39	25	14	61	3.179
	24.3	28	60	7	33	0.010
	26.6	36	40	4	56	0.063
	22.8	25	121	7	-28	0.003
	22.2	30	14	50	36	0.515
	21	26	39	9	52	0.368
	34.7	34	46	8	46	0.062
	22.8	19	46	11	43	0.025
	26	33	45	8	47	0.031
	25.5	38	34	8	58	0.130
	24.2	31	56	8	36	0.069
	25.5	24	30	9	61	0.018
	27.8	32	22	11	67	0.020
	24.2	32	27	9	64	0.194
	24	39	61	7	32	0.351
	24.3	33	27	6	67	0.211
	24.7	18	24	5	71	0.164
	25.4	28	67	4	29	0.161
	30.6	31	51	7	42	0.010
	23.9	42	27	8	65	0.007
	22.3	17	123	10	-33	0.036
	22.7	36	68	4	28	0.003
	20.6	28	101	10	-11	0.003
	28.6	30	34	9	57	0.021

28	38	32	10	58	0.103
27.4	26	1	0	99	0.056
28.7	33	35	12	53	0.422
29	21	20	8	72	0.053
30	33	114	7	-21	0.069
19.9	32	3	0	97	0.004
38.3	45	67	5	28	0.056
24.7	36	34	8	58	0.250
23.5	38	33	6	61	0.023
26.9	35	29	10	61	0.058
26.9	22	103	6	-9	0.077
23.7	29	50	9	41	0.170
25.4	23	38	10	52	0.004
23.5	37	18	6	76	0.568
23.3	25	36	7	57	0.122
24.6	39	19	6	75	0.004
27.2	44	40	15	45	0.027
29.1	32	38	8	54	0.157
24.4	28	56	10	34	0.129
25.2	25	23	8	69	0.003
24.5	29	38	8	54	0.095
29	42	39	6	55	0.003
32.5	35	30	7	63	0.032
22.1	32	20	13	67	0.088
26.3	34	34	10	56	0.015
20	31	30	8	62	0.178
22.6	31	116	7	-23	0.010
26.2	27	24	11	65	0.034
20.5	30	43	5	52	0.105
26.9	32	47	11	42	0.190
25.9	32	38	5	57	0.013
24.9	28	25	8	67	0.118
24.1	50	34	12	54	0.228
25.3	31	62	7	31	0.043
24.1	20	25	8	67	0.038
26.8	30	36	18	46	0.097
35.1	34	30	17	53	0.003
24.3	29	36	7	57	0.101
29.9	35	21	13	66	0.020
24.3	32	42	11	47	0.242
20.9	36	47	7	46	0.030
25.9	34	63	8	29	0.035
23.7	27	25	17	58	0.099
19.3	30	33	11	56	0.094
28.7	33	10	6	84	0.283
22.7	28	104	7	-11	0.046
24.6	20	69	5	26	0.057
22.9	26	39	7	54	0.336
22.6	24	44	7	49	0.003
36.5	21	54	6	40	0.213

27.4	40	4	0	96	1.280
27.2	38	49	4	47	0.013
24.7	31	44	6	50	0.022
25.1	34	56	9	35	0.379
29.9	33	43	14	43	0.068
23.7	29	10	8	82	0.059
30.7	32	67	5	28	0.164
22.6	19	39	7	54	0.318
14.5	24	37	7	56	0.021
24	23	45	7	48	0.063
24.9	34	50	7	43	0.675
20.7	18	37	7	56	0.129
31.1	33	35	11	54	0.037
24.4	24	30	9	61	0.047
24.9	25	48	9	43	0.003
20.3	35	32	10	58	0.010
25.2	29	28	12	60	1.013
24.4	24	50	8	42	0.007
26.6	40	43	8	49	0.158
22.8	20	44	7	49	0.538
23.3	30	30	8	62	0.076
22.5	27	43	8	49	0.134
24.4	24	21	7	72	0.049
23.1	24	32	12	56	0.030
21.1	43	64	7	29	0.286
19.1	19	37	9	54	0.169
24.8	35	30	11	59	0.060
22.8	39	45	6	49	0.032
25.1	29	21	4	75	0.036
30.7	27	43	10	47	0.038
21.4	21	35	9	56	1.690
22.8	30	21	14	65	0.083
26.1	28	65	10	25	1.372
25.8	29	69	8	23	0.180
24.2	33	48	7	45	0.013
25.4	38	49	12	39	0.117
33.3	35	25	8	67	0.035
27.6	39	27	6	67	0.154
22.6	36	74	5	21	0.060
27.8	29	117	6	-23	0.033
27.8	20	60	11	29	0.540
28.1	62	30	15	55	0.352
20	22	50	11	39	1.619
24.3	27	35	9	56	0.186
24.3	42	62	5	33	0.001
28	40	54	8	38	0.002
26.7	38	49	12	39	0.256
29.1	23	46	6	48	0.190
27.1	43	52	6	42	4.494
27.6	43	27	15	58	0.397

28.3	40	39	14	47	0.070
26.5	28	59	7	34	0.007
29.9	31	93	5	2	0.002
25	41	76	5	19	0.086
30.2	34	27	14	59	0.880
30.5	27	77	10	13	0.038
24.9	34	68	5	27	0.104
19.3	33	49	12	39	0.265
21.7	36	24	8	68	0.088
32.9	39	48	8	44	0.345
18.9	35	42	6	52	0.060
27.1	28	74	4	22	0.003
35.7	33	38	7	55	0.026
21.6	26	68	6	26	0.045
28.7	47	6	0	94	0.013
21.4	30	14	5	81	0.904
21.8	30	42	6	52	0.033
23.4	24	36	7	57	0.028
23	32	23	6	71	0.231
25.6	30	75	5	20	0.257
26	25	46	6	48	0.162
27.8	34	29	10	61	0.081
29.7	36	38	9	53	0.025
26.2	43	35	10	55	0.007
28.3	23	28	12	60	0.050
27.6	27	45	9	46	0.002
22.3	30	54	11	35	0.348
21.3	30	41	7	52	0.048
25.4	37	62	5	33	0.002
33.7	40	27	6	67	0.032
21.9	34	20	6	74	0.171
20.2	33	38	9	53	0.065
31	37	19	10	71	0.344
26.3	33	23	8	69	0.260
25.9	35	29	10	61	0.028
25.5	28	33	16	51	0.092
26	36	35	8	57	0.025
26.3	39	106	8	-14	0.089
26	33	36	10	54	0.269
24.1	25	80	6	14	0.007
26.8	37	124	2	-26	0.182
23	40	107	5	-12	0.001
21.6	26	92	4	4	0.003
22.4	37	41	15	44	0.031
24.3	25	48	9	43	0.010
26	29	95	7	-2	0.066
27.2	32	82	5	13	0.003
25.8	30	28	13	59	0.049
28.4	29	63	8	29	0.003
28.9	25	26	5	69	0.182

24.2	24	56	7	37	0.004
22.5	31	22	9	69	0.099
23.8	43	20	6	74	0.820
28	44	8	1	91	0.028
20.8	32	46	4	50	0.163
21.5	17	25	7	68	0.056
27.8	28	38	7	55	0.015
21.7	27	46	7	47	0.028
30.5	40	29	10	61	0.007
23	20	53	9	38	0.028
24	28	38	11	51	0.037
20.7	41	37	8	55	0.102
26.2	35	43	6	51	0.136
23.1	21	52	9	39	0.002
21.5	30	23	8	69	0.028
23.4	29	35	8	57	0.023
26.3	31	26	9	65	0.023
24.7	30	16	6	78	0.007
26.7	48	58	6	36	0.002
25.8	35	18	6	76	0.072
21.4	29	24	5	71	0.023
20.4	33	64	9	27	0.241
24.4	22	30	5	65	0.007
28.1	49	53	8	39	0.011
24	38	24	15	61	0.068
27.2	38	47	7	46	0.127
25.1	33	62	6	32	0.111
23.4	20	34	11	55	0.028
23	28	58	5	37	0.066
27.5	36	57	9	34	0.023
27.5	38	48	9	43	0.023
23.6	29	84	9	7	0.033
25.2	27	35	7	58	0.209
26.3	44	27	11	62	0.007
23	35	43	6	51	0.069
23.9	35	43	6	51	0.443
25.2	30	14	10	76	0.021
25	37	14	5	81	0.075
36.2	49	35	9	56	0.007
26.3	24	23	9	68	0.007
27.7	30	66	10	24	0.027
21.6	19	55	6	39	0.034
27.2	33	46	7	47	0.173
21.4	18	47	11	42	0.041
27.8	34	15	13	72	0.116
22.8	31	66	8	26	0.032
23.3	34	34	7	59	0.070
23.8	29	64	5	31	0.013
24.4	35	21	8	71	0.003
20.1	19	59	8	33	0.025

23.9	32	57	8	35	0.131
23.6	46	86	9	5	0.372
34.7	45	54	7	39	0.386
35.9	41	37	5	58	0.032
32	28	42	7	51	0.022
25.4	32	96	7	-3	0.001
21.5	22	33	9	58	0.119
27.5	35	63	8	29	0.010
26	50	26	7	67	0.632
25.5	26	73	6	21	0.027
24.3	34	57	8	35	0.031
30.8	26	37	10	53	0.068
19.9	20	41	8	51	0.002
27.8	30	48	5	47	0.077
29.7	34	52	6	42	0.026
24.1	23	138	10	-48	0.003
27.8	24	58	6	36	0.094
24.2	35	57	6	37	0.031
28.4	23	28	9	63	0.024
27.5	35	34	9	57	0.001
24.5	27	54	8	38	0.014
33.5	36	59	10	31	0.060
24.5	31	27	6	67	0.445
26.2	26	88	5	7	0.184
22.5	26	25	10	65	0.032
24.7	21	17	9	74	0.088
20.1	27	37	8	55	0.050
21.4	35	20	3	77	0.041
28	33	53	8	39	0.013
27.4	36	18	10	72	0.508
29.7	36	17	8	75	0.887
23.8	51	62	4	34	0.039
30.9	39	58	9	33	0.113
22.1	34	29	10	61	0.026
32.2	29	21	6	73	0.036
32.2	41	21	7	72	0.096
28.5	31	47	8	45	0.010
21.6	23	65	9	26	0.149
25.1	25	15	5	80	0.011
23.4	30	56	7	37	0.040
19.7	41	30	12	58	0.051
24.3	41	63	5	32	0.007
27.1	45	60	10	30	0.047
23.3	19	58	11	31	0.039
28.7	32	62	10	28	0.116
26.3	36	75	7	18	0.010
24.8	29	34	8	58	0.109
38.8	30	60	8	32	0.054
32.5	34	21	7	72	0.179
25.2	30	33	9	58	0.187



26.8	33	47	9	44	0.070
24.8	30	42	9	49	0.059
22.6	29	148	8	-56	0.111
26.2	41	53	6	41	0.130
32.6	47	34	8	58	0.083
21.6	41	66	7	27	0.110
22.8	23	29	8	63	0.054
27.8	43	23	11	66	0.160
29.2	30	18	13	69	0.086
22.7	26	62	7	31	0.225
25.5	34	24	7	69	0.150
21	24	58	9	33	0.010
26.3	35	30	7	63	0.033
30.1	28	53	5	42	0.082
21.9	25	35	10	55	0.061
25	38	19	9	72	0.268
22	25	31	6	63	0.039
25.1	25	34	4	62	0.115
24.4	34	10	4	86	0.010
22.8	21	42	6	52	0.068
24.8	36	24	12	64	0.033
25.9	39	29	10	61	0.253
24.2	28	50	8	42	0.033
22.8	26	25	10	65	0.020
23.4	28	8	3	89	0.047
29.2	31	46	6	48	0.094
23.5	31	47	9	44	0.277
26.2	33	54	6	40	0.080
26.3	42	19	6	75	0.052
22.1	31	18	6	76	0.064
21.6	22	34	12	54	0.169
20	30	55	4	41	0.147
31	37	12	7	81	0.075
25.9	30	35	11	54	0.193
42.4	32	30	13	57	0.082
20	36	79	7	14	0.033
22.5	37	24	8	68	0.130
23.5	31	49	6	45	0.069
24.3	28	63	6	31	0.042
28.7	40	22	8	70	0.061
28.4	45	27	4	69	0.029
21	29	34	8	58	0.033
21.9	34	29	5	66	0.084
33	33	36	9	55	0.135
25.7	34	7	0	93	0.052
31	40	15	6	79	0.116
22.9	23	47	7	46	0.082
25.5	36	34	7	59	0.124
25.4	33	25	6	69	0.048
24.8	26	33	10	57	0.140

21.2	30	27	10	63	0.091
23.4	29	52	8	40	0.064
24.3	30	79	7	14	0.083
27.3	30	19	10	71	0.020
24.7	42	20	11	69	0.074
26.1	31	27	8	65	0.039
25.8	21	33	14	53	0.115
26	30	73	7	20	0.381

motilitu  
nolu A (BPA) v

na normální transformovat a proveďte transformaci.

závěr:  **5 bodů**

**2 body**

BPA vyšší než medián.

**1 bod**

icí BPA.

závěr:  **5 bodů**

koeficient:  **4 body**

**3 body**















