8. ROČNÍK KOREŠPONDENČNEJ SÚŤAŽE

Riešenia 2. série súťažných úloh

1. V blízkosti ktorej obce sa nachádza jaskyňa Mažarná? (1 bod)

Odpoveď: Jaskyňa Mažarná sa nachádza v blízkosti obce Blatnica v okrese Martin.

2. Aká je spoločenská hodnota sokola myšiara? (1 bod)

Odpoveď: Spoločenská hodnota sokola myšiara predstavuje 663,87 €.

3. Koľko bodov získala najúspešnejšia riešiteľka prvej série tohto ročníka korešpondenčnej súťaže? (1 bod)

Odpoveď: Najúspešnejšia riešiteľka prvej série tohto ročníka korešpondenčnej súťaže získala 73 bodov.

4. Aké je odporúčané minimálne napätie LiPo batérie? (1 bod)

Odpoveď: Odporúča sa, aby napätie LiPo batérie nikdy nekleslo pod 80 % nominálnej hodnoty.

5. V ktorej fáze bridžovej zohrávky sa uplatňuje nútený výnos? (1 bod)

Odpoveď: Nútený výnos sa uplatňuje v záverečných fázach zohrávky.

6. Aké sú typické znaky ihlice jedle bielej? (1 bod)

Odpoveď: Typickým znakom jedle bielej sú dva biele pruhy na spodnej strane každej ihlice.

7. Aká je nadmorská výška vrchu Tlstá? (1 bod)

Odpoveď: Nadmorská výška vrchu Tlstá je 1373 metrov nad morom.

8. Ako sa pripravuje smrekové pivo? (2 body)

Odpoveď: Smrekové pivo sa pripravuje fermentáciou ihličia a mladých vetvičiek smreka s kvasnicami.

9. Kto získal cenu za celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky v oblasti prírodných vied a za čo presne? (2 body)

Odpoveď: Cenu za celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky v oblasti prírodných vied získal v roku 2014 prof. RNDr. Andrej Pázman, DrSc., za významný prínos v rozvoji slovenskej matematiky a za účasť na založení matematickej štatistiky na Slovensku.

10. Na čo sa štandardne používa servotester? (2 body)

Odpoveď: Servotester sa štandardne používa na riadenie pozície servomotora, teda odskúšanie, či servomotor funguje správne.

11. Ktorá rastlina má latinský názov *Taxus baccata*? (2 body)

Odpoveď: Latinský názov *Taxus baccata* má tis obyčajný.

12. Kedy sa uskutočnili Feriancove dni v roku 2014? (2 body)

Odpoveď: Feriancove dni sa v roku 2014 uskutočnili 20. – 22. novembra.

13. Aké substráty uprednostňuje jedľa biela? (2 body)

Odpoveď: Jedľa biela uprednostňuje vápence a dolomity.

14. Ktorí traja vedci získali Nobelovu cenu za fyziku v roku 2014? (3 body)

Odpoveď: Nobelovu cenu za fyziku v roku 2014 získali Isamu Akasaki, Hiroshi Amano a Shuji Nakamura.

15. Prečo sa v poklope vodotesného obalu ponorky urobili dve diery – zvlášť pre internetový kábel a zvlášť pre vodiče vedúce do motorov? (3 body)

Odpoveď: V poklope vodotesného obalu ponorky sa urobili dve diery – zvlášť pre internetový kábel a zvlášť pre vodiče vedúce do motorov – preto, lebo motory majú veľký prúdový odber a navyše prudko kolísavý, čo môže rušiť citlivý signál prechádzajúci cez vodiče v internetovom kábli. Preto sa tieto dva zväzky vodičov navzájom nemajú rady a musia byť ďaleko od seba.

16. Ktoré dva prvky objavila Mária Curie-Sklodowská so svojím manželom a aké bolo jeho meno? (3 body)

Odpoveď: Mária Curie-Sklodowská so svojím manželom Pierrom Curie objavili polónium a rádium.

17. Odkedy je jaskyňa Mažarná voľne prístupná verejnosti? (3 body)

Odpoveď: Jaskyňa Mažarná je voľne prístupná verejnosti od 15. januára 2010.

18. Ktorá prírodná rezervácia je najväčšou európskou lokalitou tisov a kde sa nachádza? (3 body)

Odpoveď: Najväčšou európskou lokalitou tisov je prírodná rezervácia Harmanecká tisina s 200 000 jedincami nachádzajúca sa v oblasti medzi Banskou Bystricou a Turčianskymi Teplicami vo Veľkej Fatre.

19. Aké Nobelove ceny a v ktorých rokoch získala Mária Curie-Sklodowská? (4 body)

Odpoveď: Mária Curie-Sklodowská získala Nobelovu cenu za fyziku v roku 1903 a Nobelovu cenu za chémiu v roku 1911.

20. Ktorý živočích je známy pod menom pustovka? Uveďte jeho slovenský aj latinský názov. (4 body)

Odpoveď: Pod menom pustovka je známy sokol myšiar (*Falco tinnunculus*).

21. Obdĺžniková záhrada má dĺžku 100 m a šírku 20 m. Vypočítajte, o koľko metrov štvorcových sa zmenší jej úžitková plocha, ak sa ohradí okrasným plotom, ktorý má šírku 50 cm. (5 bodov)

Odpoveď: Obsah záhrady je

$$S = 100\ \text{m} \cdot 20\ \text{m} = 2\,000\ \text{m}^2.$$

Ak záhradu ohradíme zvnútra okrasným plotom so šírkou 50 cm na každej strane, zmenší sa každý rozmer záhrady o 1 meter a ostane nám k dispozícii plocha tvaru obdĺžnika s rozmermi 99 m a 19 m. Jej obsah je

$$S' = 99\ \text{m} \cdot 19\ \text{m} = 1\,881\ \text{m}^2.$$

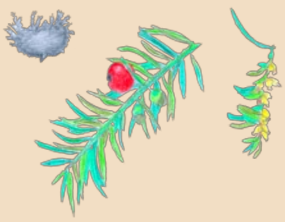
Rozdiel týchto dvoch obsahov je

$$S - S' = 2\,000\ \text{m}^2 - 1\,881\ \text{m}^2 = 119\ \text{m}^2,$$

teda úžitková plocha záhrady sa zmenší o 119 metrov štvorcových.

22. Charakterizujte ihlice tisu obyčajného. (6 bodov)

Odpoveď: Tis obyčajný má ploché zelené ihlice so špicatým zakončením vyrastajúce na konárikoch jednotlivo. Sú široké asi 2,5 cm a dlhé okolo 3 cm. Usporiadané sú do dvoch radov a majú nápadnú strednú žilku. Na rozdiel od väčšiny iných druhov ihličín sú pomerne mäkké. Opadávajú postupne po 6 až 8 rokoch, takže po celý čas má táto drevina zelený vzhľad.



23. Čo tvorí potravu sokola myšiara a aké je jej zloženie? (7 bodov)

Odpoveď: Potravu sokola myšiara tvoria predovšetkým drobné cicavce a väčší hmyz, menej často vtáky a plazy. Odborná literatúra uvádza, že až 90 % objemu jeho potravy predstavujú cicavce, pričom 70 % z neho pripadá na hraboša poľného. Loví aj hryzce vodné, chrčky, myši a výnimočne i veľmi malé mláďatá zajaca poľného.

Z vtákov mu ako ulovená potrava slúžia strnádky, stehlíky zelené, vrabce a veľmi vzácne i malé mláďatá jarabíc a bažantov. Väčší význam ako vtáky má v potrave sokola myšiara hmyz, najmä veľké druhy chrobákov a húsenice motýľov.

24. Miško si pomyslel jedno číslo z nasledujúcej tabuľky. Zuzka hádala, potom povedala, že hľadané číslo:

a) je v prvom riadku,
b) nie je v druhom stĺpci,
c) je párne,
d) je väčšie ako 3.

1	2	3
9	5	6
7	4	8

Miško jej potom povedal, že iba jedna zo štyroch výpovedí je pravdivá a tri zvyšné sú nepravdivé. Ktoré číslo si Miško myslel? (8 bodov)

Odpoveď: Postupne rozoberieme štyri možnosti podľa toho, ktoré tvrdenie je pravdivé.

Ak by bolo pravdivé prvé tvrdenie, potom zvyšné tri sú nepravdivé, teda číslo musí byť v prvom riadku (môžu to byť čísla 1, 2, 3). Keďže musí byť v druhom stĺpci, musí to byť číslo 2. Potom je ale pravdivé aj tvrdenie c, pretože 2 je párne číslo. Ale to nemôže nastať, pretože pravdivé tvrdenie môže byť len jedno. Preto táto možnosť nevedie k riešeniu a prvé tvrdenie musí byť nepravdivé, a teda hľadané číslo nie je v prvom riadku.

Predpokladajme, že je pravdivé druhé tvrdenie, teda číslo sa nenachádza v druhom stĺpci. Keďže hľadané číslo nie je ani v prvom riadku, prichádzajú do úvahy len čísla 9, 6, 7 a 8. Všetky štyri sú však väčšie ako 3, teda je pravdivé aj posledné tvrdenie. To však má byť nepravdivé, a preto ani táto možnosť nevedie k riešeniu. Preto musí byť aj druhé tvrdenie nepravdivé, teda hľadané číslo je v druhom stĺpci. Keďže nie je v prvom riadku, ostali nám už len dve možnosti: čísla 5 a 4.

Ak by bolo pravdivé tretie tvrdenie, tak by bolo riešením číslo 4. To je však zároveň väčšie ako 3, teda opäť by bolo pravdivé posledné tvrdenie. Teda číslo 4 nie je mysleným číslom a mysleným číslom je číslo 5 (pravdivé je posledné tvrdenie, ostatné sú nepravdivé).

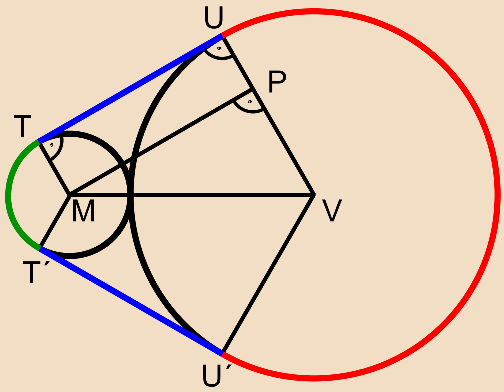
Iné riešenie: Podobne ako v prvom riešení vylúčime prvý riadok. Keďže ostali čísla 4, 5, 6, 7, 8, 9, tak posledné tvrdenie je určite pravdivé a ostatné sú nepravdivé. Teda myslené číslo nie je v prvom riadku, je v druhom stĺpci a nie je párne. Týmto podmienkam vyhovuje len číslo 5.

Miško si myslel číslo 5.

25. Na dvoch kolesách, ktoré sa zvonka dotýkajú, je natiahnutý pás. Určte jeho dĺžku, ak polomery kolies sú 15 cm a 45 cm. (9 bodov)

Odpoveď: Označme stred menšieho kolesa M a stred väčšieho kolesa V. Keďže polomer menšieho je 15 cm a väčšieho 45 cm, tak vzdialenosť bodov M a V bude

$$|MV| = 15\text{ cm} + 45\text{ cm} = 60\text{ cm}.$$



Označme dotykové body menšieho kolesa a pásu T a T' a dotykové body väčšieho kolesa a pásu U a U' podľa obrázka. Nech P je päta kolmice z bodu M na UV. Potom je $UPMT$ obdĺžnik, pretože uhly VUT a UTM sú pravé (TU je spoločná dotyčnica k obom kolesám, resp. kružniciam), uhol UPM je tiež pravý, a teda aj uhol TMP musí byť pravý.

Keďže $UPMT$ je obdĺžnik, platí $|UP| = |TM| = 15\text{ cm}$. Potom platí $|PV| = |UV| - |UP| = 45\text{ cm} - 15\text{ cm} = 30\text{ cm}$.

V pravouhlom trojuholníku PMV potom poznáme dĺžky dvoch strán ($|MV| = 60$ cm, $|PV| = 30$ cm) a môžeme pomocou Pytagorovej vety vypočítať dĺžku tretej strany MP:

$$|MP| = \sqrt{|MV|^2 - |PV|^2} = \sqrt{(60\text{ cm})^2 - (30\text{ cm})^2} = 30\cdot\sqrt{3}\text{ cm}.$$

Pás pozostáva z dvoch takýchto modrých úsekov a dvoch častí kružníc, preto dĺžka rovných častí pásu je

$$d_1 = 2\cdot 30\cdot\sqrt{3}\text{ cm} = 60\cdot\sqrt{3}\text{ cm}.$$

Teraz nám ostáva ešte vypočítať dĺžky častí kružníc, ktoré tvoria pás. V pravouhlom trojuholníku PMV platí:

$$\cos|\sphericalangle PVM| = \frac{|PV|}{|MV|} = \frac{30\text{ cm}}{60\text{ cm}} = \frac{1}{2},$$

teda platí $|\sphericalangle PVM| = 60°$. Potom červená časť väčšej kružnice zodpovedá stredovému uhlu

$$|\sphericalangle UVU'| = 360° - 2\cdot 60° = 240°.$$

Jej dĺžka potom bude pomernou časťou dĺžky celej kružnice (obvodu kolesa), teda

$$d_2 = \frac{240°}{360°}\cdot 2\cdot\pi\cdot 45\text{ cm} = 60\cdot\pi\text{ cm}.$$

Analogicky budeme postupovať aj pri menšom kolese. Najprv si vypočítame veľkosť uhla TMV:

$$|\sphericalangle TMV| = |\sphericalangle TMP| + |\sphericalangle PMV| = 90° + 30° = 120°.$$

Potom pre veľkosť stredového uhla TMT' platí

$$|\sphericalangle TMT'| = 360° - 2\cdot|\sphericalangle TMV| = 360° - 2\cdot 120° = 120°.$$

Potom bude dĺžka zelenej časti menšej kružnice pomernou časťou dĺžky celej kružnice (obvodu kolesa), teda

$$d_3 = \frac{120°}{360°}\cdot 2\cdot\pi\cdot 15\text{ cm} = 10\cdot\pi\text{ cm}.$$

Celkovo dostávame, že dĺžka pásu je

$$d = d_1 + d_2 + d_3 =$$
$$= 60\cdot\sqrt{3}\text{ cm} + 60\cdot\pi\text{ cm} + 10\cdot\pi\text{ cm} =$$
$$= \left(60\cdot\sqrt{3} + 70\cdot\pi\right)\text{ cm} \doteq 323{,}83\text{ cm}.$$

VÝSLEDKOVÁ LISTINA PO 2. SÉRII 8. ROČNÍKA KOREŠPONDENČNEJ SÚŤAŽE

Por.	Priezvisko a meno	Škola	Roč.	PS	1 – 20	21	22	23	24	25	Spolu
1	Dlugošová Michaela	Gymnázium Kukučínova, Poprad	1	72	42	5	6	7	8	9	149
2	Špaček Oliver	ZŠ s MŠ Liptovský Ján	7	72	41	5	6	7	8	9	148
3	Volková Lenka	ZŠ Námestie Štefana Kluberta, Levoča	9	71	42	5	6	7	8	7	146
4	Glóriková Nela	Gymnázium Kukučínova, Poprad	1	73	39	5	6	7	8	4	142
5	Dúbravcová Lucia	ZŠ s MŠ Liptovský Ján	5	69	39	5	6	7	8	6	140
6	Mereššová Judita	ZŠ Námestie Štefana Kluberta, Levoča	9	72	42	5	6	7	5		137
7	Pavol Marek	ZŠ Námestie Štefana Kluberta, Levoča	7	63	41	5	6	7	8		130
8	Baranová Jana	ZŠ Námestie Štefana Kluberta, Levoča	7	64	39	5	6	7	8		129
9	Motyková Veronika	ZŠ Námestie Štefana Kluberta, Levoča	7	61	40	5	6	7	8		127
10	Bangó Róbert	ZŠ Mierová, Svit	8	63	41	1	6	7	1	3	122
11	Hvizdošová Andrea	SOŠ Svit	2	58	41	5	6	7	2	0	119
12	Pojedincová Gabriela	SOŠ Svit	1	62	39	5	6	4	2	0	118
12	Kováč Daniel	ZŠ Mierová, Svit	4	58	42	5	6	7			118
14	Helebrandtová Veronika	SOŠ Svit	2	59	38	5	6	7	2	0	117
15	Straková Jana Oľga	ZŠ s MŠ Liptovský Ján	5	54	37	1	6	5	7	4	114
16	Kollárik Štefan	ZŠ Komenského, Svit	4	44	41	5	6	7	3		106
17	Skaličanová Barbora	SOŠ obchodu a služieb Čadca	1		42	5	6	4	1		58
18	Skaličanová Gabriela	SOŠ obchodu a služieb Čadca	1		42		6	4	1		53
19	Réti Michal	ZŠ s MŠ Liptovský Ján	6	38							38