

## Mladý fyzik – soutěž pro žáky 6. tříd

Jiřina Benešová, 32. základní škola Plzeň

### Úvod

Soutěž Mladý fyzik je určen pro úplně nejmladší „fyziky“ – žáky 6. tříd. Touto soutěží chci u dětí zdůraznit, jak je fyzika v lidském životě důležitá. Není to jen věda či školní předmět, ale je to život, příroda a vůbec všechno co nás obklopuje. Proto se oprávněně nejen o znalosti žáků po prvním roce vyučování fyzice, ale i o orientaci v literatuře dětem srozumitelné, o pozorování jevů kolem nás, atd. Tato soutěž je vůbec první fyzikální soutěž, se kterou se mohou děti naší školy setkat. Je proto nutné podchytit zájem dětí a podnítit je k soutěživosti.

První kolo je dáno testem, kde děti řeší jednoduché fyzikální úlohy; v průběhu konzultují problémy s učiteli fyziky, pracují s doporučenou literaturou. Opírají se o znalosti získané během prvního roku výuky fyziky. Na vyřešení tohoto kola mají žáci 1 týden.

Druhé kolo se koná ve škole, řešitelé mají za úkol v omezeném čase (45 minut) vypracovat obdobný test jako doma, mohou použít literaturu, kterou si sami donesou (opět tu, kterou používali doma). Výsledky testu pak ukáží, jak jsou zdatní. Podle počtu získaných bodů pak nejlepší postoupí do finále, kde se utkají o věcné ceny.

Ve finále (postoupí maximálně 15 dětí) musí každý žák vyřešit 5 úloh z různých témat. Úlohy si volí podle čísla – vždy jednu z každé skupiny.

<b>Problém</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Historie</b>	1	2	3	4	5	<del>6</del>	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Odhad</b>	1	<del>2</del>	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Výpočty</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Jednotky</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<del>10</del>	11	12	13	14	15

Učitel má na tabuli připravenou přehlednou tabulku (viz vzor) a řešené úlohy škrtá. Žáci mohou volit v libovolném pořadí. Podle správnosti odpovědí ohodnotí a zapíše do připravené tabulky výsledky:

Jméno finalisty	Třída	Test	Problém	Historie	Odhad	Výpočty	Jednotky	Celkem	Pořadí
Novák Ondřej	6.A	8		2					
Nová Pavla	6.C	7					2		
Prokeš Petr	6.B	7			3				
Němčejcová Eva	6.B	7							

K některým úlohám je třeba připravit si pomůcky nebo transparenty.

**Seznam potřebných pomůcek:** stopky, složka 250 listů kancelářského papíru, papírové měřítko, tabulové pravítko

**Transparenty:** problém 3, problém 4, problém 5, problém 10, odhad 3

Z jednotlivých okruhů jsou v dalším textu vybrány některé typické úlohy, které mohou inspirovat k tvorbě vlastních úloh.

**1. Problémové úlohy**

Hodnocení: 0–5 bodů

**P-1**

Máš tři džbánky nepravidelného tvaru. První má objem 8 litrů a je v něm 5 litrů vody. Druhý pojme 5 litrů vody a jsou v něm jen 3 litry vody. Třetí má objem 3 litry a jsou v něm jen 2 litry vody. Tvým úkolem je pouze dvojnásobným přelitím naměřit v některém džbánu 1 litr vody.

Řešení: 

<u>8l</u>	<u>5l</u>	<u>3l</u>
5	3	2
4	3	3
4	5	<u>1</u>

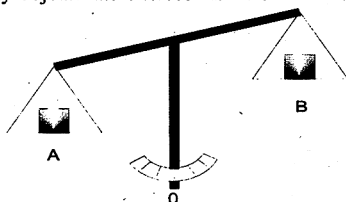
**P-2**

Tři tělesa o stejném objemu jsou zhotovena z olova, zlata a platiny. Které z nich má největší hmotnost?

Řešení: *Největší z platiny, nejmenší z olova.*

**P-3**

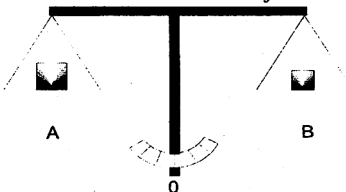
Na jedné misce rovnoramenných vah je plný váleček z hliníku a na druhé plný váleček ze zinku. Obě tělesa mají stejný objem. Které těleso má větší hmotnost?



Řešení: *Větší hmotnost má váleček ze zinku, je na misce A.*

**P-4**

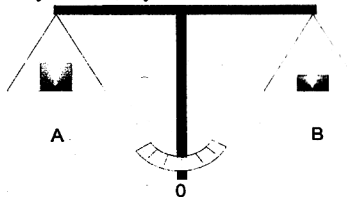
Na jedné misce rovnoramenných vah je plný váleček z hliníku a na druhé plný váleček ze zinku. Obě tělesa mají stejnou hmotnost. Na které misce je zinkový váleček?



Řešení: *Zinkový váleček je na misce B, má menší objem.*

**P-5**

Na jedné misce rovnoramenných vah je plný váleček z mědi, na druhé plný váleček ze stříbra. Oba mají stejný obsah podstavy. Je měděný váleček na misce **A** nebo na misce **B**?



*Řešení: Měděný váleček je na misce **A**, při stejné hmotnosti má větší objem (má menší hustotu).*

**P-6**

Tři kvádry stejného objemu jsou natřeny stejnou barvou. Jsou zhotoveny ze zlata, stříbra a bronzu. Jak poznáš, z kterého kovu je každá cihlička, máš-li k dispozici rovnoramenné váhy?

*Řešení: Při stejném objemu bude mít největší hmotnost zlatá, potom stříbrná a nakonec bronzová cihlička.*

**P-7**

Atom vodíku má průměr přibližně jednu desetimilióntinu milimetru. Jádro atomu má průměr asi 10 000krát menší. Dovedeš tato čísla zapsat?

*Řešení: 0,000 000 1 mm a 0,000 000 000 01 mm.*

**P-8**

Představ si, že máš devět koulí na vzhled i velikost naprosto stejných, z nichž jedna má o málo větší hmotnost než ostatní. Máš nyní pomocí rovnoramenných vah co nejrychleji najít kouli o větší hmotnosti (lze ji objevit na dvě vážení).

*Řešení: Nejprve dáme na misky po třech koulích. Jsou-li v rovnováze, je hledaná mezi zbývajících třemi. Pak stačí ze zbylých dát na misky po jedné a poznáme, která je těžší. Jsou-li opět v rovnováze, je to ta poslední, je-li jedna těžší, máme ji právě na misce vah. Nejsou-li první dvojice v rovnováze, z těžších vybereme libovolné dvě a postupujeme jako v předešlém případě.*

**P-9**

Na jak silném papíru je tištěna kniha o 86 stranách, je-li její tloušťka 8 mm a jsou-li desky silné 0,8 mm?

*Řešení: počet listů je  $86 : 2 = 43$ , pak tloušťka jednoho listu  
 $a = (8 - 2 \cdot 0,8) : 43 \text{ mm} = 0,148837 \text{ mm} \approx 0,15 \text{ mm}$*

**P-10**

Jakou hmotnost nejvýše může mít těleso na obrázku, které uzvedneš?



*Řešení: Můžeš unést těleso, jehož hmotnost je menší než tvoje vlastní. V případě shodné hmotnosti bys ty byl s tělesem v rovnováze, v případě, že by těleso mělo hmotnost větší, vůbec bys jej nenadzvedl.*

**2. Historie**

Hodnocení: 0 nebo 2 body

**H-1**

Roku 1827 pozoroval skotský botanik v mikroskopu, že drobná pylová zrníčka vykonávají ve vodě zvláštní třáslavé pohyby a zároveň se neuspořádaně přemísťují. Jaké je jméno tohoto botanika?

*Řešení: Robert Brown*

**H-2**

Narodil se roku 1701 v Úpssale. Věnoval se pozorování počasí a geofyzice. Právě zájem o počasí ho přivedl k tomu, že roku 1742 sestrojil stoupňový teploměr. Bod varu vody na něm označil 0 °C, teplotu mrznutí vody 100 °C. Za několik let po jeho smrti (zemřel roku 1744) jeho nástupci zavedli opačné značení tak, jak se užívá dodnes. Jak se tento významný muž jmenuje?

*Řešení: Anders Celsius*

**H-3**

Narodil se 4. ledna 1643. Množství jeho objevů je tak velké, že je ně lze ani vyjmenovat. Vybudoval tzv. klasičkou mechaniku. Vysvětlil základní pojmy *hmotnost, síla, čas, prostor* a formuloval proslulé tři *pohybové zákony*. Vysvětlil příčiny pohybu planet kolem Slunce, vyslovil gravitační zákon. Po celý život zůstal skromný a pracovitý. Zemřel v Londýně 31. března 1728. Jak se jmenoval tento významný fyzik?

*Řešení: Isaac Newton*

**H-4**

Narodil jsem se v roce 1564 v italském městě Pise. Říkají o mně, že jsem byl jedním ze zakladatelů moderní přírodovědy. Zabýval jsem se fyzikou, astronomií a matematikou. Dalekohledem, který jsem si sestrojil, jsem pozoroval Měsíc, Mars a jiné planety. Podarilo se mi tímto přístrojem objevit pohoří a krátery na Měsíci, skvrny na Slunci, fáze planety Venuše aj. Odvodil jsem zákony o rovnováze sil, zákony o jednoduchých strojích a zákon volného pádu.

Známa je moje věta: „Dejte mi pevný bod a pohnu zeměkouli“. Můj důkaz, že středem vesmíru je Slunce a nikoliv Země, měl za následek, že jsem ke konci svého života mohl pozorovat hvězdy a Slunce jen zamřížovaným oknem. Znáte moje jméno?

Řešení: Galileo Galilei

### H-5

Znáš mé jméno? Narodil jsem se roku 1696. Celý svůj život jsem se amatérsky věnoval přírodovědě a vynálezům. Nejvíce mě učarovala atmosférická elektřina – právě té se týkal můj světoznámý vynález. A tak, když jsem roku 1765 zemřel, zanechal jsem pro budoucí generace něco, bez čeho se člověk neobejde.

Řešení: Prokop Diviš – vynálezce bleskosvodu

## 3. Odhad

Hodnocení: dle tolerance 0–3 body

### Odhad-1

Načrtni na tabuli úsečku dlouhou 70 cm.

Řešení:	67 až 73 cm	3 body
	63–66 cm a 74–77 cm	2 body
	56–62 cm a 78–84 cm	1 bod

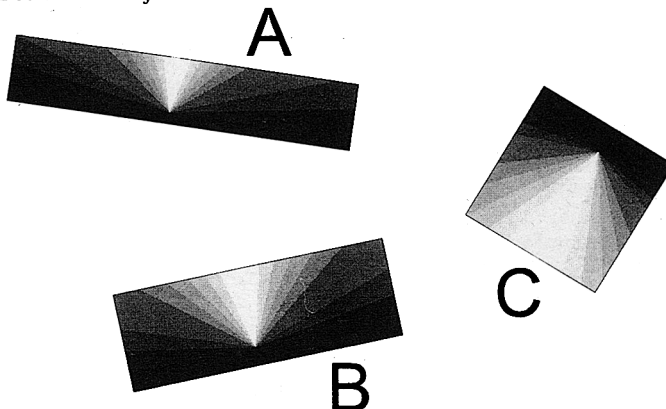
### Odhad-2

Se zavázanýma očima odhadni 30 sekund.

Řešení:	29 až 31 s	3 body
	27–28 s a 32–33 s	2 body
	25–26 s a 34–35 s	1 bod

### Odhad-3

Který z obrazců má největší obsah?



Řešení:	obrazec B	3 body
	obrazec C	2 body
	obrazec A	1 bod

**Odhad-4**

Odhadni, kolik je ve složce listů papíru

<i>Řešení:</i>	<i>Ve složce je 250 listů papíru</i>	
	<i>245 až 255 listů</i>	<i>3 body</i>
	<i>230–245 nebo 255–270</i>	<i>2 body</i>
	<i>210–229 nebo 271–290</i>	<i>1 bod</i>

**4. Výpočty**

Hodnocení: 0–3 body

**V-1**

Jakou spotřebu benzínu měl automobil Škoda 120 L při jízdě ve městě, jestliže spotřeboval 35 litrů benzínu a najezdil celkem 388 km? Vypočti spotřebu v litrech na 100 km.

*Řešení:* Průměrná spotřeba byla 9,0 litru na 100 km.

**V-2**

Silniční vzdálenost z Prahy do Plzně je 88 km. Kolik nákladních automobilů značky LIAZ bychom postavili na této silnici za sebou, je-li délka jednoho vozu 7 metrů?

*Řešení:* Na silnici bychom postavili 12 571 aut.

**V-3**

Křemenný oblázek má objem  $12 \text{ cm}^3$  a hmotnost 30 g. Urči hustotu křemene.

*Řešení:*  $\text{Hustota křemene je } 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

**V-4**

Do prázdné nádrže o hmotnosti 4 kg nalijeme 20 l benzínu. Jakou hmotnost bude mít nádrž s benzínem?

*Řešení:* Nádrž s benzínem má hmotnost 19,4 kg při hustotě benzínu  $770 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

**V-5**

V cisterně je kapalina o hmotnosti 15,4 t a objemu  $20 \text{ m}^3$ . O jakou kapalinu jde?

*Řešení:* V cisterně je benzín, má hustotu  $770 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

**V-6**

Jaký objem má ledová kra o hmotnosti 326 kg?

*Řešení:* Ledová kra má objem asi  $0,356 \text{ m}^3$ .

**V-7**

Vypočítej hmotnost vzduchu v místnosti bez nábytku o rozměrech 10,5 m x 7,5 m x 3,3 m. Unesl bys těleso o stejné hmotnosti?

*Řešení:* Ne. Vzduch v místnosti má hmotnost asi 335 kg

**V-8**

Urči kov, jehož odlitek má při objemu  $1,5 \text{ m}^3$  hmotnost  $11,7 \text{ t}$ .

Řešení: Hustota kovu je  $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . Odlitek je z oceli (železo).

**V-9**

Lahvička o objemu  $100 \text{ ml}$  je naplněna rtutí. Jaká je hmotnost rtuti v lahvičce?

Řešení: Hmotnost rtuti je  $1,35 \text{ kg}$ .

**V-10**

Objem lžíce rypadla je  $0,5 \text{ m}^3$ . Urči hmotnost písku, který nabere rypadlo, je-li hustota písku  $1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ?

Řešení: Rypadlo nabere najednou  $750 \text{ kg}$  písku.

**V-11**

Kolikrát větší hmotnost má plná ocelová koule než stejně velká koule hliníková?

Řešení: Ocelová koule má asi  $2,9$ krát větší hmotnost než hliníková.

**V-12**

Urči hustotu betonu, jestliže sloup ve tvaru kvádra o rozměrech  $2 \text{ m} \times 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  má hmotnost  $160 \text{ kg}$ .

Řešení: Hustota betonu je  $2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

**5. Jednotky**

Hodnocení: 0 nebo 2 body

**J-1**

Rozhodni o správnosti tvrzení:  $5500 \text{ cm}^3 = 5,5 \text{ dm}^3$

Řešení: ANO

**J-2**

Rozhodni o správnosti tvrzení:  $480 \text{ cm}^3 = 480\,000 \text{ dm}^3$

Řešení: NE správně je  $480 \text{ cm}^3 = 0,480 \text{ dm}^3$

**J-3**

Rozhodni o správnosti tvrzení:  $0,8 \text{ m}^3 = 0,8 \text{ l}$

Řešení: NE správně je  $0,8 \text{ m}^3 = 800 \text{ l}$

**J-4**

Rozhodni o správnosti tvrzení:  $0,7 \text{ dm}^3 = 0,7 \text{ l}$

Řešení: ANO

**J-5**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $10800 \text{ kg} = 1,8 \text{ t}$ Řešení: *NE* *správně je 10800 kg = 10,8 t***J-6**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $9,9 \text{ g} = 9900 \text{ mg}$ Řešení: *ANO***J-7**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $9,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Řešení: *NE* *správně je 9,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 9900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}***J-8**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $3254 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3,245 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ Řešení: *ANO***J-9**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $12 \text{ min} = 0,2 \text{ h}$ Řešení: *ANO***J-10**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $1 \text{ min } 18 \text{ s} = 1,18 \text{ min}$ Řešení: *NE* *správně je 1 min 18 s = 1,3 min***J-11**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $4253 \text{ s} = 1 \text{ h } 10 \text{ min } 53 \text{ s}$ Řešení: *ANO***J-12**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $3892 \text{ s} = 1 \text{ h } 4 \text{ min } 42 \text{ s}$ Řešení: *NE* *správně je 3892 s = 1 h 4 min 52 s***J-13**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $1,52 \text{ km} = 152 \text{ m}$ Řešení: *NE* *správně je 1,52 km = 1520 m***J-14**Rozhodni o správnosti tvrzení:  $0,357 \text{ km} = 3570 \text{ cm}$ Řešení: *NE* *0,357 km = 35700 cm*



## **Mladý fyzik**

SOUTĚŽ PRO ŽÁKY 6. TŘÍD 32. ZŠ V PLZNI

I. kolo – domácí

Jméno: .....

1997–1998

Třída: .....

Domácí kolo soutěže řešíš během několika dní. Máš možnost si některé odpovědi najít v různých dětských knížkách jako např. Dětská encyklopedie, Už vím proč, edice OKO, Encyklopedie vědy a techniky, ...

Postoupíš-li do druhého (školního) kola, vezmi si zmíněné knížky s sebou – budou se ti hodit.

**Přeji hodně zdaru při řešení!!!**

### **I-1**

Mezi těmito osobnostmi najdi fyzika:

- a) Fahrenheit
- b) de Gaulle
- c) Gaugin

### **I-2**

Mezi těmito vědními obory vyber obor fyzikální:

- a) archeologie
- b) termodynamika
- c) stereometrie

### **I-3**

První umělý zdroj elektrické energie se nazýval:

- a) Ampérův článek
- b) Voltův článek
- c) Ohmův článek

### **I-4**

První let do vesmíru s lidskou posádkou se uskutečnil:

- a) 14. července 1961
- b) 15. dubna 1961
- c) 12. dubna 1961

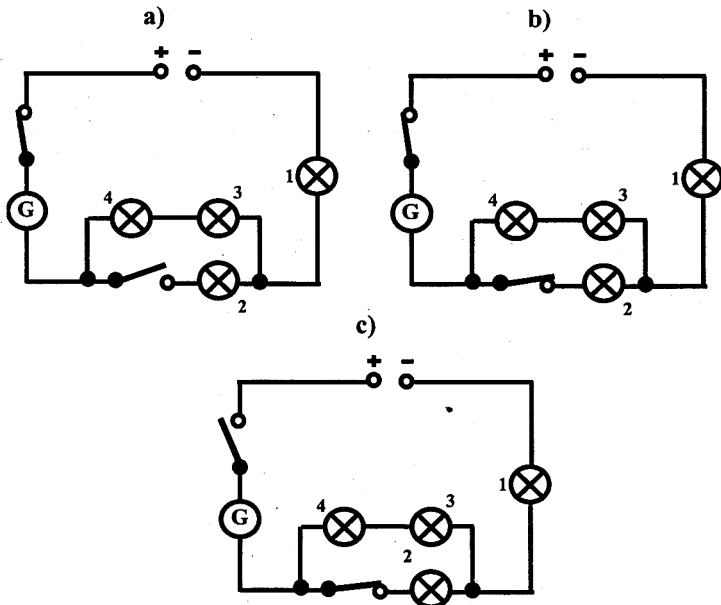
### **I-5**

Voltmetrem měříme:

- a) elektrický proud
- b) elektrické napětí
- c) elektrický náboj

I-6

Ve kterém případě svítí žárovka 2?



I-7

Dva kamarádi se domluvili, že se sejdou na odpolední projížďku na kolech ve tři čtvrtě na tři. Petrovi to trvalo 27 minut a tak vyrazil už ve 14.15 hodin, Martin to měl k místu srazu blíže a tak vyrazil až ve 14.35 hodin. Kdy přesně byli oba chlapci na smluveném místě, jestliže Martinovi trvala cesta 6 minut?

- a) ve 14.48 hodin
- b) ve 14.41 hodin
- c) ve 14.42 hodin

I-8

Souhvězdí Blíženců má mezinárodní označení:

- a) Scl
- b) Gem
- c) UMa

I-9

Cisterna o objemu 200 hl je z poloviny naplněna naftou (hustota nafty je  $0,94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ). Jakou hmotnost má, váží-li prázdná 4,5 tuny?

- a) 5 440 kg
- b) 4,9 t
- c) 13,9 t

I-10

Tato schématická značka označuje:

- a) potenciometr
- b) mikrofon
- c) tranzistor NPN



**MLADÝ FYZIK**

SOUTĚŽ PRO ŽÁKY 6. TŘÍD 32. ZŠ V PLZNI

II. kolo – školní

Jméno: .....

1997–98

Třída: .....

II-1

Mohli se setkat Isaac Newton a Galileo Galilei?

- a) ano
- b) ne

II-2

Mezi těmito osobnostmi najdi fyzika:

- a) E. Bernstejn
- b) S. M. Ejzenštejn
- c) H. Hertz

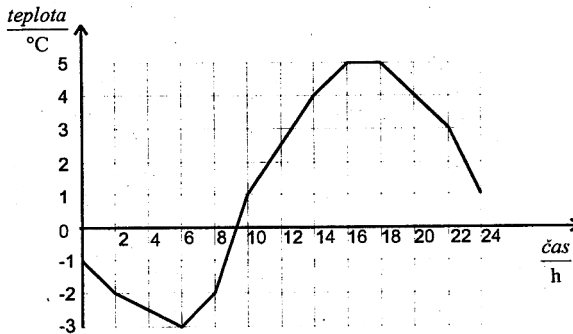
II-3

Jakou hmotnost má dvěstělitrový sud s ethanolem, je-li hmotnost prázdného sudu 53 kg?

- a) 211 kg
- b) 2,1 t
- c) 242,526 kg

II-4

Na obrázku je znázorněn graf průběhu teploty vzduchu během jednoho dne:



Z obrázku 1 urči průměrnou teplotu vzduchu během dne:

- a)  $-1,15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b)  $+1,15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c)  $+2,11\text{ }^{\circ}\text{C}$

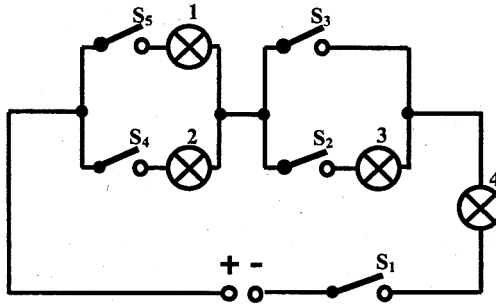
**II-5**

V kolik hodin byla teplota stejná jako průměrná denní teplota?

- a) asi v 11 hodin
- b) asi v 11 hodin 15 minut
- c) asi v 11 hodin a pár minut před půlnocí

**II-6**

Které spínače uzavřeš, aby svítily pouze žárovky 1 a 4?



- a) S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> a S<sub>3</sub>
- b) S<sub>1</sub>, S<sub>3</sub> a S<sub>5</sub>
- c) S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> a S<sub>5</sub>

**II-7**

Co znamená tato schématická značka?

- a) uzemnění
- b) anténa
- c) spojení s kostrou



**II-8**

Závodník na kole vyjel v 9 hodin 12 minut 12 sekund. Trasu ujel za 4 256 sekund. V kolik hodin, minut a sekund dorazil do cíle?

- a) v 10 h 47 min 8 s
- b) ve 13 h 23 min 18 s
- c) v 10 h 23 min 8 s