

## Návrhy:

### G\_1

Dva broučci  $B_1, B_2$  se v určitém okamžiku nacházejí v bodech A a B, jejichž vzdálenost je  $L_0$ , a pohybují se rychlostmi  $v_1, v_2$  tak, že první brouček se pohybuje po přímce kolmé na úsečku AB a druhý po přímce, která svírá s úsečkou AB úhel  $\alpha$ .

- Zakreslete popsanou situaci.
- Určete, za jakou dobu  $t$  od chvíle, kdy se broučci nacházeli v počátečních bodech A a B, bude vzájemná vzdálenost broučků nejmenší a jaká bude tato vzdálenost.

### G\_2

Rozpulte úhel, jehož vrchol je nedostupný. Udělejte náčrtek.

---

### STR\_1:

Policejní auto vysílá při jízdě městem světelné signalizační záblesky. Jsou okamžiky těchto záblesků souměrné události?

### STR\_2

Souvisí nějak nesoučasnost vnímání blesku a hromu s relativistickou nesoučasností událostí? (Světlo blesku vidíme "okamžitě", ale zvuk hromu letí rychlostí 340 m/s. Každá sekunda mezi bleskem a hromem, znamená 340 metrů vzdálenosti mezi místem pozorování a bleskem).

---

### STR\_3

Uvažujme o světelném paprsku, který se pohybuje z místa  $X_1$  v čase  $t_1$  do místa  $X_2$  v čase  $t_2$  z hlediska soustavy S. Vzdálenost mezi výchozím a koncovým bodem v soustavě  $S'$  bude

$$l' = x_2 - x_1 = \gamma \cdot \left[ \begin{matrix} x_2 - x_1 \\ c(t_2 - t_1) \end{matrix} \right] = \frac{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 - c^2(t_2 - t_1)^2}}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

To je v rozporu se vztahem pro kontrakci délky

$$l' = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 - c^2(t_2 - t_1)^2}. \text{ V čem je chyba?}$$

Časový interval mezi vysláním a příchodem paprsku je

$$t' = t_2 - t_1 = \gamma \cdot \left[ \begin{matrix} t_2 - t_1 \\ x_2 - x_1/c \end{matrix} \right] = \frac{t_2 - t_1 - \beta(x_2 - x_1)/c}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

To je v rozporu se vztahem pro dilataci času

$$t' = \sqrt{\left( \frac{t}{\gamma} \right)^2 - \frac{x^2}{c^2}}$$

V čem je chyba?

---

#### STR\_4

V jedné učebnici jsme četli, že pohybová rovnice částice, na niž působí výsledná konstantní síla ve směru pohybu, je:

$$F =$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$F = \frac{d}{dt} \left( \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right)$$

Zrychlení  $\frac{d^2x}{dt^2}$  klesá při rostoucím  $v$  k nule a částice nedosáhne proto nikdy rychlosti světla.

Řešením rovnice však zjistíme, že částice rychlost světla dosáhne. V čem je chyba?

---

#### STR\_5

Vlak, jehož klidová délka je stejná jako délka tunelu, projíždí tunelem.

V jistém okamžiku je střed vlaku ve středu tunelu.

V té chvíli se míjí cestující stojící uprostřed vlaku s cestujícím uprostřed tunelu.

Pro cestujícího ve středu vlaku je zkrácený tunel, vidí tedy, že vlak na obou koncích přesahuje tunel.

Pro cestujícího ve středu tunelu je zkrácený vlak. Vidí tedy, že tunel na obou koncích přesahuje vlak.

Protože však cestující i stojící pozorovatel jsou ve stejném místě ve stejném čase, nemohou vidět každý něco jiného (do jejich očí dopadá světlo vyslané ze stejných míst ve stejných časech). V čem je chyba a co skutečně vidí?

#### POZ

##### Test pozornosti

Jde o test pozornosti, po dobu sedmi minut se mají podtrhnout všechny dvojice po sobě jdoucích čísel, jejichž součet je deset.

A 2 9 1 4 8 7 5 6 3 9 4 6 7 8 8 3 1 2 3 4 5 6 7 8 9 8 7 6 5 4 3 7  
B 9 8 7 6 5 4 3 2 1 9 8 7 6 5 4 3 1 4 2 1 5 2 1 6 2 1 7 2 8 1 9 2  
C 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6 7 1 5 2 1 6 3 1 7 4 6 1 3 5 1 2 4  
D 3 3 4 6 7 3 8 2 9 1 4 5 6 7 3 4 9 1 2 9 1 2 3 1 9 8 7 6 5 1 9 0  
E 5 3 9 8 2 7 7 4 6 7 5 3 7 0 9 8 8 0 2 8 3 8 2 0 8 2 4 6 5 9 3 4  
F 2 0 5 6 3 7 7 0 8 9 5 7 4 9 7 4 5 5 0 5 5 3 3 5 5 4 4 6 5 5 0 5  
G 6 4 3 2 8 9 7 6 3 7 8 2 0 9 3 8 2 4 5 7 8 6 4 0 1 8 2 5 8 6 4 0  
H 7 6 5 5 4 7 4 4 4 6 6 6 8 8 8 3 1 3 4 5 1 7 8 9 1 3 1 4 1 5 6 1  
I 3 2 1 3 2 1 1 2 3 1 2 3 5 4 3 7 8 2 3 9 2 3 7 2 3 6 3 2 4 3 7 6  
J 9 8 7 9 8 7 8 7 6 8 2 6 7 6 5 7 0 1 9 8 6 8 4 7 4 3 2 8 9 6 1 0  
K 1 9 8 7 3 8 2 6 4 5 5 9 1 0 8 8 4 2 3 4 5 6 8 3 4 5 6 7 9 4 6 7  
L 2 4 6 8 2 4 6 8 3 6 9 1 1 8 1 9 4 4 5 5 5 6 6 6 6 7 7 7 7 7 3 8  
M 8 3 6 5 9 1 7 2 3 7 5 9 4 3 7 6 7 7 6 6 5 5 4 4 3 3 2 2 1 1 9 9  
N 9 1 8 2 7 3 6 4 5 5 8 1 8 3 7 2 9 1 0 8 2 0 7 4 5 6 7 8 9 2 3 4  
O 2 7 3 4 8 5 5 6 4 7 2 3 7 8 0 2 6 7 7 5 6 7 5 6 7 5 6 4 5 7 6 6  
P 6 3 8 6 0 9 1 8 7 6 4 3 8 2 9 2 8 7 6 5 4 6 5 4 3 5 4 3 2 3 2 1  
Q 9 7 5 4 3 3 5 4 6 8 2 2 5 4 6 6 8 5 7 4 6 3 5 2 9 6 6 4 5 3 4 2  
R 4 0 4 3 9 3 4 7 3 6 8 2 4 7 4 6 3 6 4 7 5 8 6 9 7 2 8 3 7 2 8 3  
S 9 0 1 6 1 9 8 4 6 3 2 8 7 6 4 2 8 4 8 7 6 5 9 0 7 1 1 5 1 6 8 2  
T 8 3 6 5 4 2 8 9 6 6 1 0 3 6 8 2 6 7 5 4 6 9 8 4 5 7 3 4 2 8 9 1  
U 4 8 6 5 4 8 7 6 9 8 3 4 7 3 8 9 6 4 7 5 6 7 6 4 7 6 4 7 3 4 6 8  
V 8 9 5 7 3 8 6 9 0 1 0 2 8 5 3 7 8 2 3 2 8 1 8 1 7 1 6 1 5 6 4 8  
W 6 4 2 8 6 4 9 7 6 2 8 0 1 8 3 6 5 2 8 3 6 6 7 7 8 8 9 9 1 1 2 2  
X 4 8 2 9 5 1 6 3 8 3 7 8 4 6 7 5 2 2 6 6 3 3 7 7 4 4 8 8 5 5 9 9  
Y 6 2 4 8 2 7 4 6 3 8 9 6 1 9 8 4 8 3 2 8 4 5 5 9 1 8 2 6 4 3 7 9