

**27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/2018**

Lösungen

Endrunde

Klassenstufe 9

**Lösung 27.3.09.1 (10 Punkte)**

Aus dem t-s-Diagramm  $\checkmark\checkmark$  lassen sich folgende Beziehungen entnehmen:

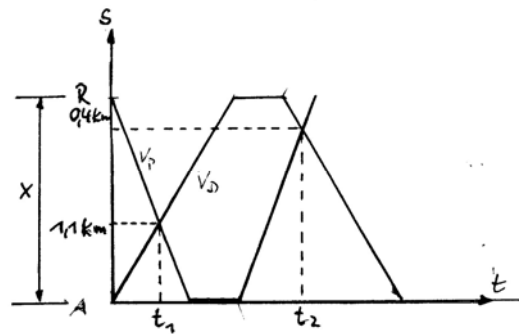
$$v_P \cdot t_1 = x - 1,1 \text{ km} \quad \checkmark \quad v_P \cdot t_2 = 2x - 0,4 \text{ km} \quad \checkmark$$

(In der Zeit  $\Delta t$  wird kein Weg zurückgelegt.)

$$v_D \cdot t_1 = 1,1 \text{ km} \quad \checkmark \quad v_D \cdot t_2 = x + 0,4 \text{ km} \quad \checkmark$$

Damit ergibt sich  $\frac{v_P}{v_D} = \frac{x-1,1}{1,1} = \frac{2x-0,4}{x+0,4} \quad \checkmark\checkmark\checkmark \rightarrow$

$x = 2,9 \text{ km} \quad \checkmark$



**Lösung 27.3.09.2 (10 Punkte)**

Durch die Erwärmung dehnt sich das Rohr nach  $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \quad \checkmark$   
um  $0,182 \text{ cm} \quad \checkmark\checkmark\checkmark$  aus ( $\alpha = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ).

Das freie Ende ist B, so dass diese Ausdehnung über die Stricknadel abrollt, und zwar zur Hälfte am unteren und oberen Zylindermantel.  $\checkmark$

Somit rollt die Nadel um  $b = 0,182 \text{ cm} : 2 = 0,091 \text{ cm} \quad \checkmark\checkmark$

Nach  $b: (\pi \cdot d) = \alpha : 360^\circ \quad \checkmark\checkmark$  dreht sich die Nadel somit um  $52,1^\circ \quad \checkmark$

**Lösung 27.3.09.3 (10 Punkte)**

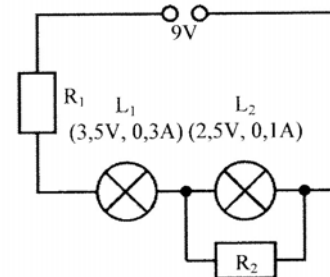
Schaltplan  $\checkmark\checkmark$

Reihenschaltung der Lampen  $\checkmark\checkmark$

Vorwiderstand  $R_1 \quad \checkmark$

Widerstand  $R_2$  parallel zu  $L_2 \quad \checkmark$

$$R_1 = \frac{3V}{0,3A} = 10\Omega; \quad \checkmark\checkmark \quad R_2 = \frac{2,5V}{0,2A} = 12,5\Omega \quad \checkmark\checkmark$$



**Lösung 27.3.09.4 (10 Punkte)**

Vorüberlegung mit Skizze des Sachverhalts: Das Bild der Venus im Fernrohrobjektiv ist der Gegenstand für den Fotoapparat, der wiederum in solchem Abstand platziert werden muss, dass seine  $15 \text{ cm}$  Bildweite zustande kommen.  $\checkmark\checkmark$

I Abbildungsgleichung für das Fernrohr:

Mit  $g_1$  näherungsweise unendlich weit entfernt folgt  $f_1 = b_1 = 100 \text{ cm} \quad \checkmark\checkmark$

II Abbildungsgleichung für die Digitalkamera liefert  $\frac{1}{g_2} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{b_2}; g_2 = 7,5 \text{ cm} \quad \checkmark\checkmark$

III Der Abbildungsmaßstab  $B_1 = G_1 \cdot \frac{b_1}{g_1}$

liefert für  $B_1 = 0,3 \text{ mm} \quad \checkmark\checkmark$

IV Der Abbildungsmaßstab  $B_2 = G_2 \cdot \frac{b_2}{g_2}$

liefert für  $B_2 = 0,6 \text{ mm} \quad \checkmark\checkmark$

Eine Lösung durch Konstruktion ist ebenfalls möglich.

