

34. Nagy László Fizikaverseny
Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazinbarcika
2019. február 21 – 22.

J a v í t ó k u l c s
12. osztály

3. feladat

<i>Adatok:</i>	$k_1 = ?$
$f = 8 \text{ cm}$	$k_2 = ?$
$t_1 = \infty$	$d = ?$
$t_2 = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$	$t_4 = ?$
$t_3 = 20 \text{ cm}$	$N = ?$
$d = 12,5 \text{ cm}$	
a)	

A nagyon messze lévő tárgy képe a lencse fókuszsjában keletkezik, tehát $k_1 = 8 \text{ cm}$ 1 pont

b) 2 pont
A vékony lencse távolságtörvénye alapján:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{t} + \frac{1}{k} \implies k = \frac{f \cdot t}{t - f}$$

Behelyettesítve $t_2 = 100 \text{ cm}$ -t, $k_2 = \frac{800}{92} \text{ cm} \approx 8,7 \text{ cm}$ adódik. 1 pont

c) 1 pont
 $t_3 = 20 \text{ cm}$ esetén $k_3 = \frac{160}{12} \text{ cm} = 13,3 \text{ cm}$ -t kapunk.

Következésképpen a közgyűrű hossza $d_1 = k_3 - k_2 = (13,3 - 8,7) \text{ cm} = 4,6 \text{ cm}$ 2 pont
Ilyen hosszú közgyűrűre van szükségünk, ha a lencsét a lehető legkisebb, (1 méteres) távolságra állítjuk.

Ha például a lencsét ∞ -re állítjuk, akkor már más közgyűrűméret szükséges: 2 pont
 $d_2 = k_3 - f = (13,3 - 8) \text{ cm} = 5,3 \text{ cm}$

Viszont nem szükséges, hogy ezeket a tárgytávolság-beállításokat használjuk, hanem 2 pont
bármely más lencsebeállítás is használható.

Tehát $d_1 = 4,6 \text{ cm}$ a minimális közgyűrűhossz, 1 pont
 $d_2 = 5,3 \text{ cm}$ pedig a maximális közgyűrűhossz, 1 pont
következésképpen 1 pont

$4,6 \text{ cm} \leq d \leq 5,3 \text{ cm}$ tartományba eső bármilyen közgyűrűhossz használható.

d) 1 pont
A végtelenre állított lencse esetében a lencse és a „film” közötti távolság 8 cm .

Ha $12,5 \text{ cm}$ hosszú közgyűrűt iktatunk a fényképezőgép váza és a lencséje közé, akkor 2 pont
 $k_4 = 20,5 \text{ cm}$ -es képtávolságot valósítottunk meg.

8 cm -es fókusz távolságú lencsénél ehhez keressük az ismeretlen tárgytávolságot: 2 pont

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{t_4} + \frac{1}{k_4} \implies t_4 = \frac{f \cdot k_4}{k_4 - f} = \frac{8 \cdot 20,5}{20,5 - 8} = \frac{164}{12,5} = 13,12 \text{ (cm)}$$

d) A nagyítás: $N = \frac{k_4}{t_4} = \frac{20,5 \text{ cm}}{13,12 \text{ cm}} = 1,56$ 1 pont

Összesen: 20 pont