



Vermes Miklós
(1905-1990)

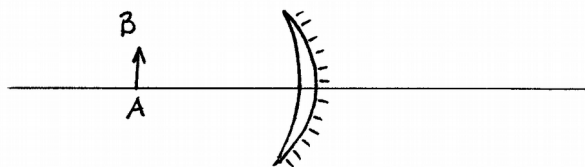
Kossuth-díjas középiskolai fizika-, kémia- és matematikatanár,
kiváló tankönyvíró és kísérletező.

IX. osztály

I. feladat – geometriai optika

- a) $R = 40\text{ cm}$ görbületi sugarú homorú gömbtükörbe behelyeznek egy olyan, $n = 1,5$ törésmutatójú üvegből készült vékony gyűjtőlencsét, amelynek törőfelületei 40 cm , ill. 120 cm görbületi sugarakkal rendelkeznek. A lencse szorosan illeszkedik a tükörhöz. (1. ábra). Hol alkotja meg a rendszer a tükör csúcsától 30 cm -re elhelyezkedő tárgy képét?

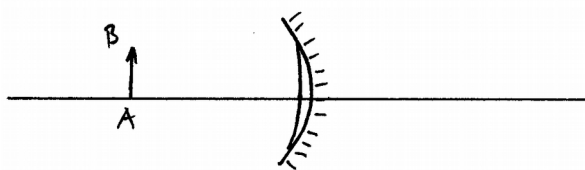
5 p



1. ábra

- b) A lencsét kicserélik egy másikra, amely ugyanakkora görbületi sugarakkal rendelkezik, mint az a) pontban használt lencse, de annál kisebb. Ez a lencse is szorosan illeszkedik a tükörhöz. Így a gömbtükörnek egy külső sávja szabadon marad, nem érintkezik a lencsével (2. ábra). Milyen változást eredményez a képalkotásban a csere?

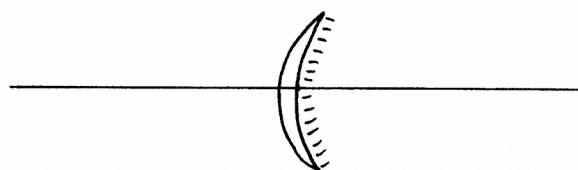
2 p



2. ábra

- c) $R = 40\text{ cm}$ görbületi sugarú domború gömbtükörhöz egy olyan, $n = 1,5$ törésmutatójú üvegből készült vékony gyűjtőlencsét illesztünk, amelynek törőfelületei 40 cm , ill. R' görbületi sugarakkal rendelkeznek (3. ábra). A lencse szorosan illeszkedik a tükörhöz. Mennyi legyen R' értéke ahhoz, hogy ez az optikai rendszer egy tárgyról vele azonos nagyságú, látszólagos képet alkosson?

3 p



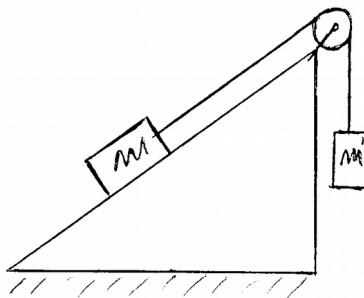
3. ábra

II. feladat – kinematika

- 1.) Egy diák kerékpárral akarja megtenni a Kolozsvár-Torda útvonalat. Azt tervezi, hogy 18 km/h átlagsebességgel fog haladni. A nagy forgalom miatt útja első harmadában csak 15 km/h az átlagsebessége. Mekkora sebességgel kell haladnia a hátralevő távon, hogy terv szerint érjen célba? 3 p
- 2.) Egy 72 km/h sebességgel haladó személyautót -2 m/s^2 gyorsulással fékeznek, amíg megáll.
- a) Mennyi idő alatt áll meg az autó? 1 p
 - b) Mekkora távolságot tesz meg megállásig? 1 p
 - c) Mekkora a sebessége a féktávolság felénél? 1 p
 - d) Mekkora a sebessége a fékezési idő felénél? 1 p
 - e) Vezessük le az út első felére vonatkozó átlagsebesség értékét a kezdősebesség, v_0 függvényében. 2 p
 - f) Vezessük le a fékezési idő első felére vonatkozó átlagsebesség értékét a kezdősebesség, v_0 függvényében. 1 p

III. feladat – dinamika

A mellékelt ábrán $\alpha = 30^\circ$, a lejtő hossza, $m = 10 \text{ kg}$, $m' = 10 \text{ kg}$, $\mu = 1/(2\sqrt{3})$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) Ábrázoljuk az m testre ható összes erőket! 1 p
 - b) Számítsuk ki a rendszer gyorsulását! 2 p
 - c) Mekkora feszítőerő hat a szálban a mozgás során? 1 p
 - d) Mekkora sebességre gyorsul fel az m tömegű test $t = 2 \text{ s}$ alatt? 1 p
- Ebben a pillanatban elszakad a két testet összekötő fonál.
- e) Ábrázoljuk az m test sebességét az eltelt idő függvényében a szabadon engedés pillanatától számított első 4 másodpercben. 3 p
 - f) A szál elszakadása előtt (lásd az ábrát) a függőleges szálrészre különböző értékű tömegeket akasztunk.
 m' milyen értékeire marad nyugalomban a rendszer? 2 p