

I. megoldás. a) A járművek kezdeti sebessége $v_0 = 20$ m/s. A minimális követési távolság tartásakor a hátsó autó eleje a teljes lefékezés után ugyanott lesz, mint az első autó hátulja. Az első autó fékútja

$$s_1 = \frac{v_0^2}{2a_1} = \frac{20^2}{2 \cdot 5} \text{ m} = 40 \text{ m}.$$

A második autó az 1 másodpercnyi reakcióidő alatt $s_2 = 20$ m utat tesz meg, majd ezután a fékezése során további s_3 utat:

$$s_3 = \frac{v_0^2}{2a_2} = \frac{20^2}{2 \cdot 4} \text{ m} = 50 \text{ m}.$$

A minimális követési távolság

$$d = s_2 + s_3 - s_1 = 30 \text{ m}.$$

b) A 22 m-es távolság eléréséig több mint 1 másodperc telik el, hiszen 1 másodperc alatt a hátsó autó

$$\frac{a_1}{2} \cdot (1 \text{ s})^2 = 2,5 \text{ m}$$

hosszal tesz csak meg több utat, mint az első, tehát a távolságuk ekkor még 27,5 m. A kérdéses pillanatig a távolságnak további 5,5 m-t kell csökkennie.

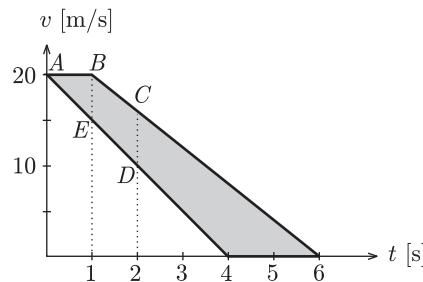
A második autó vezetője a fékezése során azt látja, hogy az első autó 5 m/s kezdősebességgel indulva és $a_1 - a_2 = 1 \text{ m/s}^2$ gyorsulással haladva közeledik hozzá. Távolságuk t idő alatt (SI egységekben számolva)

$$\frac{1}{2} t^2 + 5t = 5,5$$

méternyi csökken, ahonnan (a fizikailag értelmes gyököt tartva meg) a kérdéses időre $t = 1$ s adódik. Ennyi idő telik el a második autó fékezésének kezdetétől, vagyis az elől haladó autó fékezésének kezdetétől összesen 2 s.

() Nagy Zoltán (Szolnok, Varga Katalin Gimn., 9. o.t.) és Vigh Máté (Pécs, Babits M. Gimn., 11. o.t.) dolgozata alapján

II. megoldás. a) Ábrázoljuk a két gépkocsi sebességét az idő függvényében! Az autók által megtett út a megfelelő görbék alatti területtel, az utak különbsége pedig a két görbe által közbezárt, sátrózott területtel egyezik meg. Az ábráról leolvasható, hogy ennek a trapéznek 30 (méter) egység a területe, ennyi kell legyen a minimális követési távolság a két gépkocsi között.



b) Hasonlóan kereshetjük meg azt a t_0 pillanatot, amelyhez tartozó $ABCD$ négyszög területe 8 egység. Mivel az ABE háromszög területe 2,5 egység, a $BCDE$ trapéz területe 5,5 egység kell legyen, ami éppen $t_0 = 2$ s esetén teljesül.

() Enczel Dávid (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn., 9. o.t)