

**35. Nagy László Fizikaverseny**  
**Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazincbarcika**  
**2020. február 27 – 28.**

**J a v í t ó k u l c s**

**10. osztály**

**2. feladat**

$$\text{Adatok: } v_0 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t_r = 1 \text{ s}$$

$$d = 95 \text{ m}$$

$$s = ?$$

$$a = -2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = ?$$

a)

A tényleges megálláshoz szükséges idő az adott gyorsulásból kiszámítható:

$$v = v_0 + a \cdot t \Rightarrow 0 = 20 - 2,5t \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

3 pont

$$\text{Ennyi idő alatt } s_1 = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 = 20 \cdot 8 - 1,25 \cdot 64 = 160 - 80 = 80 \text{ (m)}$$

1 pont

Ennyi a szükséges fékút nagysága.

A reakcióidő alatt a gépjármű változatlan sebességgel halad, ezért 1 s alatt 20 m utat tesz meg.

2 pont

A szükséges féktávolság  $s = 80 + 20 = 100 \text{ (m)}$

2 pont

**Tehát nem kerülhető el az ütközés, mert a rendelkezésre álló távolság 5 méterrel rövidebb, mint a szükséges fékút.**

2 pont

b)

*1. (algebrai) megoldás*

Most az  $s_1 = 80$  méteres fékút ismeretében számítsuk ki, hogy  $d_1 = 75 \text{ m}$  megtételéhez az adott lassulással mennyi időre van szükség!

$$d_1 = v_0 \cdot t_1 + \frac{a}{2} \cdot t_1^2 \Rightarrow 75 = 20 t_1 - 1,25 t_1^2 \Rightarrow 75 = 20 t_1 - 1,25 t_1^2 \Rightarrow$$

2 pont

$$\Rightarrow 1,25 t_1^2 - 20 t_1 + 75 = 0 \Rightarrow t_1^2 - 16 t_1 + 60 = 0 \Rightarrow t_{1,1} = 10 \text{ s} ; t_{1,2} = 6 \text{ s}$$

3 pont

Ennek a másodfokú egyenletnek a feladat szempontjából szóba jöhető gyöke: 6 s.

1 pont

6 másodperc alatt az autó sebessége

$$v = v_0 + a \cdot t_1 \Rightarrow v = 20 - 2,5 \cdot 6 = 20 - 15 = 5 \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

1 pont

**Tehát  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel ütközik az autó az akadályba.**

2 pont

1 pont

*2. (geometriai) megoldás*

vagy:

Használjuk fel azt az ismeretet, hogy a fékúthoz tartozó sebesség – idő grafikon alatti terület számértéke a megtett út számértékével egyenlő.

2 pont

Ez egy 80 egységnyi területű derékszögű háromszög, amelybe „beskatulyázva” találjuk az 5 területegységnyi „hiányzó” távolságot, mint szintén derékszögű háromszög területét.

2 pont

E két derékszögű háromszög hasonló egymáshoz.

1 pont

Mivel tudjuk, hogy a hasonló síkidomok területeinek aránya a megfelelő oldalak négyzeteinek arányával egyezik meg,

3 pont

$$\text{így felírhatjuk, hogy } \frac{v^2}{20^2} = \frac{5}{80} \Rightarrow v^2 = 400 \cdot 0,0625 = 25 \left( \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right) \Rightarrow v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2 pont

**Tehát  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel ütközik az autó az akadályba.**

**Összesen: 20 pont**