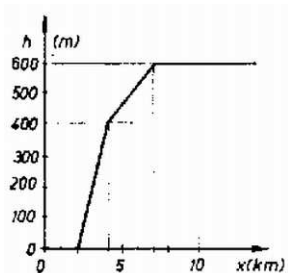


A feladat nem közli, hogy az autók közötti távolságot melyik időpontban kell meghatározni, ezért vizsgáljuk a mozgás teljes időtartamát! Először azt nézzük, hogy az egyik autó hogyan mozog.

A vízszintes szakaszokon a gépkocsit csak a közegellenállási erő fékezi. Az időegység alatt végzett munka $P = Fv_1$, ahol v_1 a sebesség, $F = av_1^2$ a közeg-ellenállási erő, P pedig a motor teljesítménye. Az adatokat behelyettesítve kapjuk, hogy $v_1 = 20,5$ m/s. Az ábrán folyamatos vonallal rajzolt út–idő összefüggésen az állandó sebességű mozgást egyenes szakasz jellemzi.



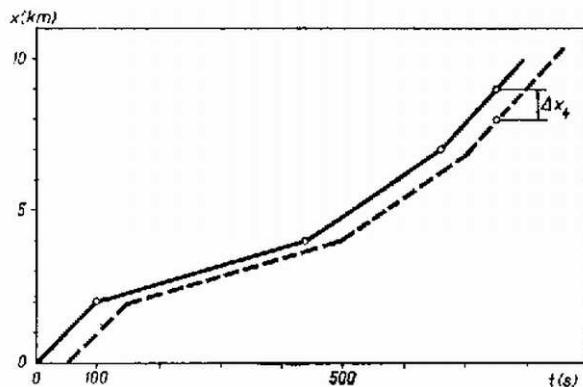
Az emelkedőkön a motor teljesítménye a kocsi helyzeti energiáját is növeli, tehát

$$P = av_2^3 + mg \sin \alpha \cdot v_2,$$

ahol α a lejtő hajlásszöge. A harmadfokú egyenlet grafikusan vagy próbálgatással oldható meg, és végeredményben a sebesség az első emelkedőn $v_2 = 5,9$ m/s. Hasonló módon kapjuk, hogy a második emelkedőn a sebesség $v_3 = 13,2$ m/s. A felső vízszintes szakaszon a sebesség $v_4 = v_1$.

A számított sebességeket az autó akkor éri el, ha már hosszabb ideje halad ugyanazon a szakaszon, mert kezdetben az energiamérleget a mozgási energia változása is befolyásolja. Az átmenet részleteit nem tudjuk kiszámítani, de valószínű, hogy az átmenet időtartama az út teljes idejéhez képest nagyon kicsi.

Az egyik autó teljes út–idő diagramját tehát négy egyenes szakasszal közelíthetjük (l. az ábrát). A másik autó mozgása minden részletében azonos ezzel és az egyes sebességtartományok közötti átmenet az útnak ugyanazon a szakaszán következik be, ezért a megfelelő út–idő diagramot az ábrán vízszintes eltolással kapjuk. Az eltolást úgy kell elvégezni, hogy a feladat kikötése szerint a felső vízszintes szakaszon a kocsik közötti távolság $\Delta x_4 = 100$ m legyen. (Az ábrán szaggatott vonallal jelzett esetben Δx_4 értékét nagyobbra választottuk.)



Az ábráról látható, hogy az egyes szakaszokon a kocsik közötti távolság sebességük arányában változik, tehát például

$$\frac{\Delta x_2}{v_2} = \frac{\Delta x_4}{v_4}.$$

A sebességek ismeretében a távolságok meghatározhatók, és azt kapjuk, hogy az alsó vízszintes szakaszon $\Delta x_1 = 100$ m, az első emelkedőn $\Delta x_2 = 29$ m, a második vízszintes emelkedőn pedig $\Delta x_3 = 65$ m volt. Az ábráról az is látható, hogy az autók közötti távolság ezeket az állandó értékeket egy rövid,

$$t = \frac{100 \text{ m}}{20,5 \text{ m/s}} \approx 5 \text{ s}$$

idő alatt veszi fel. Ennek az átmenetnek a részleteit befolyásolja az egyes autók mozgásainak leírásában végzett közelítésünk is.