

**ԽՆԴԻՐ 1.** Երկու մարմինների շարժումները նկարագրվում են  $x_1 = 10 + 7t + 0,5t^2$  և  $x_2 = -40 + 0,6t^2$  հավասարումներով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի հիմնական միավորներով: Շարժման սկզբից որքա՞ն ժամանակ անց մարմինների արագությունների մոդուլները կհավասարվեն իրար: Մեկնաբանե՞ք ստացված արդյունքը:

**Լուծում:** Շարժման տրված հավասարումներից ստանում ենք, որ առաջին մարմնի սկզբնական արագության պրոյեկցիան՝  $v'_{0x} = 7$  մ/վ, իսկ արագացման պրոյեկցիան՝  $a_{1x} = 1$  մ/վ<sup>2</sup>: Հանգումորեն, երկրորդ մարմնի համար՝  $v''_{0x} = -40$  մ/վ,  $a_{2x} = 1,2$  մ/վ<sup>2</sup>: Առաջին մարմնի արագության պրոյեկցիան՝  $v'_x = v'_{0x} + a_{1x}t = 7 + t$ , երկրորդինը՝  $v''_x = v''_{0x} + a_{2x}t = -40 + 1,2t$ : Երբ արագությունների մոդուլները հավասարվում են,  $|7 + t| = |-40 + 1,2t|$ : Քանի որ  $7 + t > 0$ , ապա վերջին հավասարումը համարժեք է հետևյալ երկու հավասարումներին՝

$$\begin{cases} 7 + t = -40 + 1,2t, \\ 7 + t = 40 - 1,2t, \end{cases}$$

որտեղից ստանում ենք երկու լուծում՝  $t_1 = 15$  վ և  $t_2 = 235$  վ:

Բացատրենք ստացված արդյունքները: Առաջին մարմինը կատարում է հավասարաչափ արագացող շարժում, իսկ երկրորդը՝ նախ կատարում է դանդաղող շարժում և  $t = 15$  վ պահին, առաջին և երկրորդ մարմինների արագությունները, լինելով հակադրված, մոդուլով դառնում են իրար հավասար: Արագությունը զրոյի հավասարվելուց հետո երկրորդ մարմնի շարժումը դառնում է արագացող և շարժման սկզբից  $t = 235$  վ հետո վերջինիս արագությունը, աճելով, կրկին դառնում է հավասար առաջին մարմնի արագությանը:

**Պատասխան՝** 15 վ, 235 վ:

**ԽՆԴԻՐ 2.** Կայարանից շարժվող գնացքի առաջին վագոնը դիտողի մոտով անցնում է 10 վ-ում: Մինչ գնացքի մեկնումը դիտողն այդ վագոնի սկզբի մոտ էր: Վագոնների միջև հեռավորությունն անտեսել, իսկ գնացքի շարժումը համարել հավասարաչափ արագացող: Դիտողի մոտով որքա՞ն ժամանակում կանցնի 4 միատեսակ վագոնից բաղկացած գնացքը: Դիտողի մոտով որքա՞ն ժամանակում կանցնի 4-րդ վագոնը:

$$\begin{matrix} t_1 = 10 \text{ վ} \\ \hline t_4 = ?, \Delta t_4 = ? \end{matrix}$$

**Լուծում:** Եթե մեկ վագոնի երկարությունը նշանակենք  $l$ -ով, իսկ դիտողի մոտով 4 վագոնի անցման ժամանակը՝  $t_4$ -ով, ապա կունենանք՝

$$\begin{cases} l = \frac{at_1^2}{2}, \\ 4l = \frac{at_4^2}{2} : \end{cases}$$

Այս հավասարումները մեկը մյուսի վրա բաժանելով՝ կստանանք՝  $t_4 = 2t_1 = 20$  վ: Դիտողի մոտով 4-րդ վագոնի անցման ժամանակը կլինի՝  $\Delta t_4 = t_4 - t_3$ , որտեղ  $t_3$ -ը դիտողի մոտով 3 վագոնի անցման ժամանակն է: Վերջինս որոշվում է նույն եղանակով, ինչ  $t_4$ -ը՝  $t_3 = \sqrt{3}t_1$ : Այսպիսով՝

$$\Delta t_4 = (2 - \sqrt{3})t_1 \approx 3 \text{ վ} :$$

**Պատասխան՝** 3 վ:

**ԽՆԴԻՐ 3.** X առանցքով շարժվող նյութական կետի շարժման հավասարումը՝  $x=2-3t+0,1t^2$ , որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով:

- 1) Որքա՞ն է նյութական կետի արագության պրոյեկցիայի մոդուլը շարժման սկզբից 5 վ անց:
- 2) Ժամանակի ո՞ր պահին նյութական կետի արագությունը հավասար կլինի զրոյի:
- 3) Որքա՞ն է նյութական կետի տեղափոխության մոդուլը ժամանակի 0–30 վ միջակայքում:
- 4) Որքա՞ն է նյութական կետի անցած ճանապարհը ժամանակի 0–30 վ միջակայքում:

**Լուծում:**  $x=2-3t+0,1t^2$  հավասարումը համեմատելով մարմնի հավասարաչափ արագացող շարժումը նկարագրող  $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$  հետ՝ կստանանք, որ նրա սկզբնական կոորդինատը՝  $x_0=2$  մ, սկզբնական արագության պրոյեկցիան՝  $v_{0x}=-3$  մ/վ, իսկ արագացման պրոյեկցիան՝  $a_x=0,2$  մ/վ<sup>2</sup>:

Արագության պրոյեկցիան որոշվում է  $v_x = v_{0x} + a_x t$  բանաձևով: Շարժման սկզբից 5 վ անց այն հավասար կլինի  $-2$  մ/վ, իսկ նրա մոդուլը՝  $v=2$  մ/վ: Նշված բանաձևում ընդունելով  $v_x=0$ , կստանանք՝  $v_{0x} + a_x t = 0$ , որտեղից՝  $t = -v_{0x}/a_x = 15$  վ:

Տեղափոխության պրոյեկցիան որոշվում է  $s_x = v_{0x}t + a_x t^2/2$  բանաձևով: Տեղադրելով թվային արժեքները, կստանանք՝  $s = |s_x| = 0$ :

Ամբողջ շարժման ընթացքում մարմինը, առաջին 15 վ-ում, շարժվելով X առանցքին հակառակ ուղղությամբ, կատարում է հավասարաչափ դանդաղող շարժում և, անցնելով  $l = v_0^2/2a = 22,5$  մ ճանապարհ, կանգ է առնում և հաջորդ 15 վ-ում՝ կատարելով հավասարաչափ արագացող շարժում, հակառակ ուղղությամբ անցնում է նույնքան ճանապարհ: Ուստի նրա անցած ընդհանուր ճանապարհը կլինի 45 մ: