

ԹԵՄԱ 3. ՈՒՂՂԱԳԻԾ ԱՆՀԱՎԱՍԱՐԱԶԱՓ ՇԱՐԺՈՒՄ (12 ժամ)

ԱԿՆԿԱԼՎՈՂ ՎԵՐՋՆԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում սովորողը պետք է կարողանա.

1. Սահմանել ուղղագիծ անհավասարաչափ շարժումը և բերել օրինակներ:
2. Սահմանել անհավասարաչափ շարժման միջին և ակնթարթային արագությունները:
3. Համեմատել միջին արագությունը ակնթարթային արագության գաղափարի հետ:
4. Տարբերել միջին արագությունը միջին ճանապարհային արագությունից:
5. Որոշել շարժման միջին արագությունը և միջին ճանապարհային արագությունը:
6. Սահմանել *հավասարաչափ փոփոխական* շարժումը:
7. Բացատրել հավասարաչափ փոփոխական շարժման արագացման ֆիզիկական իմաստը:
8. Կառուցել ուղղագիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժման արագության մոդուլի գրաֆիկը և գրաֆիկի միջոցով որոշել մարմնի անցած ճանապարհը:
9. Հիմնավորել, որ հավասարաչափ փոփոխական շարժման դեպքում միջին արագությունը հավասար է սկզբնական և վերջնական արագությունների միջին թվաբանականին:
10. Օգտագործել ուղղագիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժման հիմնական հավասարումները՝ շարժումները ուսումնասիրելու համար:

ԽԱԶՎՈՂ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

- Օրինաչափություններ
- Կայունություն և փոփոխություն

ԴԱՍ 22. ԱՆՀԱՎԱՍԱՐԱԶԱՓ ՇԱՐԺՈՒՄ: ԱՆՀԱՎԱՍԱՐԱԶԱՓ ՇԱՐԺՄԱՆ ՄԻՋԻՆ ԵՎ ԱԿՆԹԱՐԹԱՅԻՆ ԱՐԱԳՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

22.1. Երաշխավորություններ դասագրքային նյութի օգտագործման վերաբերյալ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրքը ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 14 (էջ 44-46):

22.2. Էլեկտրոնային աղբյուրներ

<http://esource.armedu.am/app/?subject=6&grade=4#72,24643>

ԱՆՀԱՎԱՍԱՐԱԶՍՓ ՇԱՐԺՈՒՄ

Դասի նպատակը՝ Սովորողներին ծանոթացնել անհավասարաչափ շարժումը բնութագրող միջին և ակնթարթային արագություններին:

22.3. ԴԱՍԻ ՊԼԱՆԸ

Գիտելիքների ստուգում	15 րոպե	Ինքնուրույն աշխատանք
Ցուցադրումներ	3 րոպե	Անհավասարաչափ շարժման օրինակներ
Նոր նյութի ուսումնասիրություն	20 րոպե	1. Անհավասարաչափ շարժում 2. Միջին արագություն 3. Ակնթարթային արագություն
Ուսումնասիրված նյութի ամրապնդում	7 րոպե	1. Խնդիրների լուծում 2. Ստուգիչ հարցեր

ՆՈՐ ՆՅՈՒԹԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

1. Անհավասարաչափ շարժում:

Հավասարաչափ շարժումը բնության մեջ հազվադեպ է հանդիպում: Մարմինը սովորաբար ուղղագիծ և հավասարաչափ արժվում է իր հետագծի ոչ երկար հատվածներում:

Փոփոխական արագությամբ շարժումը, երբ մարմինը հավասար ժամանակահատվածներում անցնում է անհավասար ճանապարհներ, կոչվում է անհավասարաչափ:

Անհավասարաչափ շարժումը բնութագրելու համար ներմուծվում են միջին և ակնթարթային արագությունները:

2. Միջին արագություն:

Քանի որ անհավասարաչափ շարժման ժամանակ մարմնի արագությունը փոփոխվում է, տեղափոխության հաշվարկման բանաձևը կիրառելի չէ: Սակայն որոշ ժամանակամիջոցում տեղափոխությունը կարելի է հաշվել, եթե օգտվենք միջին արագության գաղափարից: Այն ցույց է տալիս, թե միջինը ինչ տեղափոխություն է կատարում մարմինը միավոր ժամանակում՝

$$v = \frac{\bar{x}}{t}$$

Այս բանաձևը նկարագրում է վեկտորական միջին արագությունը: Սակայն այն ոչ միշտ է հարմար նկարագրելու համար անհավասարաչափ շարժումը: Օրինակ, երբ երթուղային ավտոբուսը դուրս է գալիս կայանատեղից և օրվա ավարտին նորից վերադառնում է կայանատեղի, անցնում է 200 կմ: Հարց է առաջանում՝ իսկ որքա՞ն է նրա միջին արագությունը: Ճիշտ պատասխանն է՝ զրո, քանի որ ավտոբուսը վերադարձել է իր սկզբնական դիրքին և նրա ընդհանուր տեղափոխությունը զրո է: Այդ պատճառով հաճախ վեկտորական միջին արագության փոխարեն օգտագործում են միջին ճանապարհային արագություն մեծությունը՝

$$v = \frac{l}{t}$$

որտեղ l -ը մարմնի անցած ճանապարհին է t ժամանակամիջոցում: Քանի որ ճանապարհը սկայյար մեծություն է, միջին ճանապարհային արագությունը նույնպես սկայյար մեծություն է: Պետք է հաշվի առնել, որ միջին արագությունը հնարավորություն չի տալիս որոշելու մարմնի դիրքը ժամանակի ցանկացած պահին:

3. Ակնթարթային արագություն:

Եթե հետևենք ավտոմեքենայի արագաչափի ցուցմունքին, կտեսնենք, որ այն ժամանակի ընթացքում փոփոխվում է: Դա հատկապես նկատելի է ավտոմեքենայի թափավազքի և արգելակման ժամանակ:

Արագաչափը ցույց է տալիս մարմնի ակնթարթային արագությունը, այսինքն՝ արագությունը ժամանակի տվյալ պահին: Ակնթարթային արագություն անվանում են այն ֆիզիկական մեծությունը, որը հավասար է շատ փոքր ժամանակամիջոցում մարմնի կատարած տեղափոխության և այդ ժամանակամիջոցի հարաբերությանը՝

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}, \quad \Delta t \rightarrow 0:$$

Ակնթարթային արագությունը միջին արագությունն է անվերջ փոքր ժամանակամիջոցում:

4. Նյութի մատուցման ժամանակ սովորողներին տրվող հարցեր:

1. Ավտոմեքենան 1 ժամում անցավ 60 կմ: Կարելի՞ է պնդել, որ ավտոմեքենան շարժվել է հավասարաչափ:
2. Բնչո՞ւ չի կարելի խոսել անհավասարաչափ շարժման միջին արագության մասին ընդհանրապես, այլ միայն կոնկրետ ժամանակահատվածի կամ հետագծի կոնկրետ տեղամասի համար:
3. Հայտնի է մարմնի միջին արագությունը որոշակի ժամանակամիջոցի համար: Կարելի՞ է դրա օգնությամբ հաշվել մարմնի կատարած տեղափոխությունը այդ ժամանակամիջոցի կեսի ընթացքում:

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՎԱԾ ՆՅՈՒԹԻ ԱՍՐԱՊՆԴՈՒՄ

Խնդիրներ

1. Ճանապարհի 12 մ տեղամասը դահուկորդն անցավ 2 րոպեում, իսկ հաջորդ 3 մ-ը 0,5 րոպեում: Որքա՞ն է դահուկորդի միջին ճանապարհային արագությունը:
2. Մարդն ուղիղ ճանապարհով 1 ժամում անցավ 3 կմ, որից հետո շրջվեց ուղիղ անկյունով և այդ ուղղությամբ 1 ժամում անցավ ևս 4 կմ: Հաշվել մարդու միջին և միջին ճանապարհային արագությունները ամբողջ շարժման ընթացքում:
3. Տղան ամբողջ ճանապարհի առաջին կեսն ավտոբուսով անցավ 7 կմ/ժ արագությամբ, իսկ երկրորդ կեսը հեծանվով 2 կմ/ժ արագությամբ: Որքա՞ն է նրա միջին ճանապարհային արագությունը ամբողջ ճանապարհին:

4. Հետիոտները իր շարժման ամբողջ ժամանակի երկու երրորդում շարժվեց 3 կմ/ժ արագությամբ, իսկ մնացած ժամանակում՝ 6 կմ/ժ արագությամբ: Որքա՞ն է հետիոտնի միջին ճանապարհային արագությունը:
5. Նյութական կետը շարժվում է 4 մ շառավղով շրջանագծի աղեղով՝ անցնելով շրջանագծի երկարության կեսը: Ընդ որում, շրջանագծի մեկ քառորդը նյութական կետն անցնում է 2 մ/վ արագությամբ, իսկ երկրորդ քառորդը՝ 8 մ/վ արագությամբ: Որքա՞ն են կետի շարժման միջին և միջին ճանապարհային արագությունները:

Հարցեր

1. Ո՞ր արագությունն են հաշվում $\vec{v} = \vec{s}/t$ բանաձևով:
2. Ո՞ր արագությունն է չափում ավտոմեքենայի արագաչափը, միջի՞ն, թե՞ ճանապարհային միջին:
3. Կարո՞ղ է փոխվել միայն ակնթարթային արագության մոդուլը: Բերե՞ք օրինակներ:

ԴԱՍ 23. ՀԱՎԱՍԱՐԱԶՍՓ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆ ՇԱՐՇՈՒՄ: ԱՐԱԳԱՅՈՒՄ

23.1. Երաշխավորություններ դասագրքային նյութի օգտագործման վերաբերյալ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 15 (էջ 50-53):

23.2. Էլեկտրոնային աղբյուրներ

<http://physics.bu.edu/~duffy/sims.html>

<http://physics.bu.edu/~duffy/sims.html>

23.3. ԴԱՄԻ ՊԼԱՆ

Թեման՝ Հավասարաչափ փոփոխական շարժում: Արագացում

Դասի նպատակը՝ սովորողներին ծանոթացնել ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժման առանձնահատկություններին, այն բնութագրող հիմնական ֆիզիկական մեծությանը՝ արագացմանը:

Դասի տեսակը՝ համակցված դաս:

Գիտելիքների ստուգում	10 րոպե	Ինքնուրույն աշխատանք
Ցուցադրում	5 րոպե	Ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժման օրինակներ
Նոր նյութի ուսումնասիրություն	20 րոպե	1. Հավասարաչափ արագացող շարժում: 2. Արագացում:

		3. Ուղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժման արագությունը:
Ուսումնասիրված նյութի ամրապնդում	10 բուպե	1. Խնդիրների լուծում 2. Ստուգող հարցեր

ՆՈՐ ՆՅՈՒԹԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

1. Հավասարաչափ արագացող շարժում: Արագացում:

Անհավասարաչափ շարժման ժամանակ մարմնի ակնթարթային արագությունը ժամանակի ընթացքում փոխվում է: Օրինակ, մարմնի անկման ժամանակ նրա արագությունն անընդհատ աճում է, իսկ սառցի վրա սահող տափողակի արագությունը մինչև նրա կանգ առնելն անընդհատ նվազում է: Անհավասարաչափ շարժման օրինակ է հավասարաչափ արագացող շարժումը:

Հավասարաչափ արագացող կոչվում է այն շարժումը, որի դեպքում մարմնի արագությունը ցանկացած հավասար ժամանակամիջոցներում փոխվում է միևնույն չափով:

Մարմնի արագության փոփոխությունը կարող է տեղի ունենալ շատ արագ (օրինակ՝ հրացանի փողում գնդակի շարժման ժամանակ) և համեմատաբար դանդաղ (օրինակ՝ գնացքի շարժումը կայարանից շարժումը սկսելիս): Մարմնի արագության փոփոխության թափը բնութագրելու համար ներմուծվում է արագացում կոչվող ֆիզիկական մեծությունը:

Հավասարաչափ արագացող շարժման արագացում կոչվում է այն վեկտորական մեծությունը, որը հավասար է որևէ ժամանակամիջոցում մարմնի արագության փոփոխության և այդ ժամանակամիջոցի հարաբերությանը: Եթե \vec{v}_0 -ն մարմնի սկզբնական արագությունն է, իսկ \vec{v} -ն t ժամանակամիջոց անց նրա արագությունը, ապա այդ ընթացքում մարմնի արագության փոփոխությունը կլինի $\Delta\vec{v} = \vec{v} - \vec{v}_0$: Այստեղից հետևում է, որ ըստ սահմանման մարմնի արագացումը՝

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$

Արագացումն ունի նույն ուղղությունը, ինչ արագության փոփոխությունը: Հավասարաչափ արագացող շարժման ժամանակ մարմնի արագացումը հաստատուն մեծություն է:

ՄՀ համակարգում արագացման միավորը 1 մ/վ^2 -ն է, դա այնպիսի հավասարաչափ արագացող շարժման արագացումն է, որի ժամանակ մարմնի արագությունը 1 վ -ում փոխվում է 1 մ/վ -ով:

2. Հավասարաչափ արագացող շարժման արագությունը:

Արագացման սահմանումից հետևում է, որ հավասարաչափ արագացող շարժման արագացումը՝

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

Եթե X առանցքն ուղղենք շարժման ուղղությամբ, ապա արագության պրոյեկցիան այդ առանցքի վրա կլինի

$$v_x = v_{0x} + a_x t:$$

Ստանում ենք, որ եթե սկզբնական արագության և արագացման պրոյեկցիաների նշանները համընկնում են, այսինքն՝ նրանք ունեն միևնույն ուղղությունը, այս արագության մոդուլը աճում է: Հակառակ դեպքում արագության մոդուլը նվազում է:

3. Նոր նութի մատուցման ժամանակ սովորողներին տրվող հարցեր:

- 1) Արձակման պահին հրթիռի արագացումը 60 մ/վ^2 է: Ի՞նչ է դա նշանակում:
- 2) Դադարի վճակում գտնվող գնացքը սկսում է շարժվել դեպի հարավ: Նույն ժամանակ դեպի հյուսիս շարժվող հարևան գնացքն արգելակում է: Ինչպե՞ս են ուղղված այդ գնացքների արագացումները:
- 3) Հավասարաչափ փոփոխական շարժում կատարող մարմնի արագությունը նվազում է: Ինչպե՞ս են ուղղված արագության փոփոխության և արագացման վեկտորները:

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՎՈՂ ՆՅՈՒԹԻ ԱՍՐԱՊՆԴՈՒՄ

Խնդիրների լուծում:

1. Ավտոբուսը շարժումը սկսում է $1,5 \text{ մ/վ}^2$ արագացմամբ: Ի՞նչ արագություն ձեռք կվերի այն հինգերորդ վայրկյանի վերջում:
2. Գնացքը շարժումն սկսելուց 10 վ անց ձեռք բերեց $0,6 \text{ մ/վ}$ արագություն: Շարժման սկզբից որքա՞ն ժամանակ անց նրա արագությունը կլինի 20 մ/վ , եթե այդ ընթացքում արագացումը չի փոխվում:
3. X առանցքն ուղղված է ուղղաձիծ շարժվող մարմնի հետագծի երկայնքով: Ի՞նչ կարող էք ասել մարմնի շարժման մասին, եթե
 - ա) $v_x > 0, a_x > 0,$
 - բ) $v_x > 0, a_x < 0,$
 - գ) $v_x > 0, a_x = 0:$

ԴԱՍ 24. ՈՒՂԱԳԻԾ ՀԱՎԱՍԱՐԱԶՍՓ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆ ՇԱՐՇՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԸ

24.1. Երաշխավորություններ դասագրքային նյութի օգտագործման վերաբերյալ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 16 (էջ 53-56):

ԴԱՍ 25. ԶԵՎԱՎՈՐՈՂ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

25.1. Զևավորող գնահատման թեստ

1. Ո՞րն է արագացման միավորը՝ ըստ ՄՀ -ի հիմնական միավորների:

- 1) 1 մ/վ
- 2) 1 սմ/վ²
- 3) 1 մ/վ²
- 4) 1 սմ/վ

2. Ուղղազիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժման ժամանակ n ր մեծությունը չի փոխվում:

- 1) արագությունը
- 2) արագացումը
- 3) տեղափոխությունը
- 4) անցած ճանապարհը

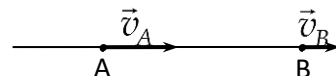
3. Ո՞րն է X առանցքով ուղղազիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժում կատարող նյութական կետի կորոդինատի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող ճիշտ բանաձևը:

- 1) $x = x_0 + v_{0x}t^2$
- 2) $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$
- 3) $x = x_0 + v_{0x}t$
- 4) $x = \frac{a_x t}{2}$

4. Ուղղազիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժում կատարող նյութական կետի x կորոդինատի՝ ժամանակից կախումը ներկայացվում է $x = 5 - 4t - 0,5t^2$ բանաձևով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Որքա՞ն է արագացման a_x պրոյեկցիան:

- 1) -4 մ/վ²
- 2) 0,5 մ/վ²
- 3) -1 մ/վ²
- 4) 5 մ/վ²

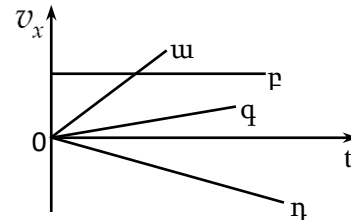
5. Ուղղազիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժում կատարող մարմինը 20 վ-ում A կետից տեղափոխվում է B կետը: A կետում $v_A = 40$ մ/վ, իսկ B-ում՝ $v_B = 20$ մ/վ: Որքա՞ն է մարմնի արագացման մոդուլը և ինչպե՞ս է այն ուղղված:



- 1) 1 մ/վ², դեպի աջ

- 2) 1 մ/վ^2 , դեպի ձախ
- 3) 2 մ/վ^2 , դեպի աջ
- 4) 2 մ/վ^2 , դեպի ձախ

6. Նկարում պատկերված են արագության v_x պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկներ: Ո՞ր գրաֆիկն է համապատասխանում արագացման a_x պրոյեկցիայի ամենամեծ արժեքին:



- 1) ա
- 2) բ
- 3) գ
- 4) դ

7. Դահուկորդն սկսում է սահել սարի գագաթից $0,6 \text{ մ/վ}^2$ արագացմամբ: Ի՞նչ արագություն ձեռք կբերի նա շարժումն սկսելուց 15 վ անց:

8. Մոտոցիկլավարը, շարժվելով դադարի վիճակից, 1 կմ երկարությամբ ճանապարհատվածն անցնում է $0,8 \text{ մ/վ}^2$ արագացմամբ: Որքա՞ն ժամանակում կանցնի այդ հատվածը:

9. Անջատած շարժիչով ավտոմեքենան կատարում է հավասարաչափ դանդաղող շարժում, որի սկզբնական արագությունը 54 կմ/ժ է, իսկ արագացման մոդուլը $0,5 \text{ մ/վ}^2$: Որքա՞ն ժամանակ անց այն կանգ կառնի: Կառուցե՛ք ավտոմեքենայի արագության՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը:

ԴԱՍ 26. ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄ

26.1. Էլեկտրոնային նյութեր

<https://sovorir.am/site/lesson/id/2082>

26.2. Երաշխավորություններ դասագրքային նյութի օգտագործման վերաբերյալ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, էջ 47-49:

26.3. Դասագրքային նյութը լրացնող օժանդակ աղբյուրներ

Ալավերդյան Ռ., Ղազարյան Է., Մելիքյան Գ., Նինոյան Ժ., Պետրոսյան Ա., Ֆիզիկա. պետական ավարտական և միասնական քննությունների առաջադրանքների շտեմարան, մաս 1, մաս 2: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019:

ԴԱՍ 27. ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄ

27.1. Երաշխավորություններ դասագրքային նյութի օգտագործման վերաբերյալ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, էջ 60-62:

27.2. Դասագրքային նյութը լրացնող օժանդակ աղբյուրներ

Ալավերդյան Ռ., Ղազարյան Է., Մելիքյան Գ., Նինոյան Ժ., Պետրոսյան Ա., Ֆիզիկա. պետական ավարտական և միասնական քննությունների առաջադրանքների շտեմարան, մաս 1, մաս 2, մաս 3: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019:

ԴԱՍ 28. ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԿԱՏԱՐՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ ՉԱՓՄԱՆ ՍԽԱԼԱՆՔԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

ԴԱՍ 29. ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 1

29.1. Երաշխավորություններ դասագրքային նյութի օգտագործման վերաբերյալ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 18 (էջ 60):

29.5. ՄԵԹՈՂԱԿԱՆ ՕԳՆՈՒԹՅՈՒՆ ՈՒՍՈՒՑՉԻՆ

Ֆիզիկայի դասընթացի հիմքում ընկած է փորձը (գիտափորձ): Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ ֆիզիկական երևույթների ուսումնասիրությունը, ֆիզիկական օրենքների բացահայտումն առանց փորձարարական ցուցադրումների, հիմնավորումների չի կարող արդյունավետ լինել: Փորձը սովորողների՝ գիտելիքների յուրացման և որոշակի իրավիճակներում կիրառման հմտությունների զարգացման լավագույն միջոցն է:

Լաբորատոր աշխատանքների ճիշտ կազմակերպումը նպաստում է սովորողների այնպիսի հատկանիշների ձևավորմանը, ինչպիսիք են նպատակադրումը, բարդ իրավիճակներում կողմնորոշումը, դիտողականությունը, պարտաճանաչությունը, աշխատասիրությունը, կամքը և այլն:

Ի տարբերություն ցուցադրումների, երբ սովորողները հիմնականում դիտողի դերում են, լաբորատոր աշխատանքների ժամանակ նրանք անմիջականորեն մասնակցում են փորձի կատարմանը, այս կամ այն խնդրի փորձարարական մեթոդներով լուծմանը: Լաբորատոր

աշխատանքներ կատարելիս սովորողները ձեռք են բերում ֆիզիկական երևույթներն ուսումնասիրելու, ֆիզիկական մեծությունները չափելու կարողություններ: Սարքերով ինքնուրույն աշխատանքը զարգացնում է նրանց տրամաբանական մտածողությունը և գործնական հմտությունները:

Լաբորատոր աշխատանքները կարող են հետապնդել հետևյալ նպատակները.

- քանակական օրինաչափությունների հայտնաբերում կամ ստուգում,
- Նյութը կամ պրոցեսը նկարագրող ֆիզիկական մեծությունների, հաստատունների որոշում,
- որևէ երևույթի դիտում և ուսումնասիրություն,
- ֆիզիկայում կիրառվող տեխնիկական սարքերի կառուցվածքի և աշխատանքի ուսումնասիրություն:

Լաբորատոր աշխատանքի կատարման համար նախատեսված յուրաքանչյուր դասունի հետևյալ կառուցվածքը.

- 1) նախնական գրույց,
- 2) փորձ սովորողների կատարմամբ,
- 3) ստացված արդյունքների մշակում և ներկայացում:

Նախնական գրույցն սկսվում է խնդրի դրվածքով: Այն սովորաբար քննարկման միջոցով ձևակերպում է ուսուցիչը՝ այդ գործընթացում ներգրավելով սովորողներին: Ուսուցիչը պետք է համապատասխան միջոցներով ստեղծի պրոբլեմային իրավիճակ, խթանի սովորողների հետաքրքրությունը: Դրան հաջորդում է վարկածի առաջադրումը, որի ժամանակ սովորողները փորձում են կանխատեսել դիտարկվող երևույթի հնարավոր ընթացքը, ֆիզիկական մեծությունների միջև հնարավոր կապերը: Այնուհետև պլանավորվում է փորձի ընթացքը: Նախապատրաստական աշխատանքների կարևոր մաս է հանդիսանում նաև չափման արդյունքների գրանցման ձևի ընտրությունը:

Լաբորատոր աշխատանքի գլխավոր մասը փորձի կատարումն է, որն ուղեկցվում է արդյունքների գրանցմամբ: Այնուհետև ստացված տվյալները մշակվում են, տեսականորեն իմաստավորվում և արվում համապատասխան եզրակացություններ:

Առանձնակի ուշադրություն պետք է դարձնել չափումներից ստացված արդյունքների մշակմանը: Դա կարևոր և աշխատատար գործընթաց է: Սովորողները պետք է հստակ պատկերացնեն, որ յուրաքանչյուր չափում մոտավոր է և կատարվում է որոշակի ճշտությամբ: Նրանք պետք է ծանոթ լինեն չափման ուղղակի և անուղղակի մեթոդներին, կարողանան հաշվել չափման բացարձակ և հարաբերական սխալները և դրանց հաշվառմամբ կառուցեն պահանջվող գրաֆիկները: Ցանկալի է, որ առաջին լաբորատոր աշխատանքի ժամանակ քննարկվեն այս հարցերը:

Ստորև ներկայացվող գործողությունների ընդհանրական սխեման կուղղորդի սովորողների աշխատանքը լաբորատոր աշխատանք կատարելիս:

1. Պարզել փորձի նպատակը:
2. Ձևակերպել փորձի հիմքում ընկած վարկածը:

3. Որոշել փորձի կատարման համար անհրաժեշտ պայմանները:
4. Մշակել կամ ծանոթանալ փորձի սկզբունքային սխեմային:
5. Մշակել կամ ծանոթանալ փորձի կատարման պլանին:
6. Որոշել փորձի կատարման համար անհրաժեշտ սարքերը, գործիքները, նյութերը և ստուգել դրանց առկայությունը:
7. Հավաքել փորձի սխեման:
8. Որոշել փորձարարական տվյալների գրանցման եղանակը և դրա համար անհրաժեշտ միջոցները:
9. Պահպանելով անվտանգության կանոնները՝ կատարել փորձը և գրանցել արդյունքները:
10. Կատարել համապատասխան հաշվարկներ:
11. Վերլուծել ստացված արդյունքները և կատարել համապատասխան եզրակացություններ:

ԴԱՍ 30. ՌԻՂԱԳԻԾ ՀԱՎԱՍԱՐԱԶԱՓ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆ ՇԱՐՖՄԱՆ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ՊԱՏԿԵՐՈՒՄԸ

30.1. Երաշխավորություններ դասագրքային նյութի օգտագործման վերաբերյալ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 16 (էջ 55-57):

30.2. Էլեկտրոնային աղբյուրներ

<http://physics.bu.edu/~duffy/sims.html>

<http://physics.bu.edu/~duffy/sims.html>

30.3. ԴԱՄԻ ՊԼԱՆ

Դասի նպատակը՝ զարգացնել սովորողների՝ հավասարաչափ փոփոխական շարժումը նկարագրող գրաֆիկները կարդալու և կառուցելու կարողությունները:

Դասի տեսակը՝ գիտելիքների ամրապնդման դաս:

ԴԱՄԻ ԱՆՑԿԱՑՄԱՆ ԵՐԱՇԽԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Գրաֆիկները կառուցելու և կարդալու կարողությունները լավագույն ցուցիչներն են հասկանալու, թե որքանով է սովորողը յուրացրել հավասարաչափ փոփոխական շարժման հիմնական հասկացությունները: Պետք է հաշվի առնել, որ սովորողները մաթեմատիկայի դասընթացից արդեն ծանոթ են գծային՝ $y = kx + b$ և քառակուսային՝ $y = ax^2 + bx + c$ կախումներին,

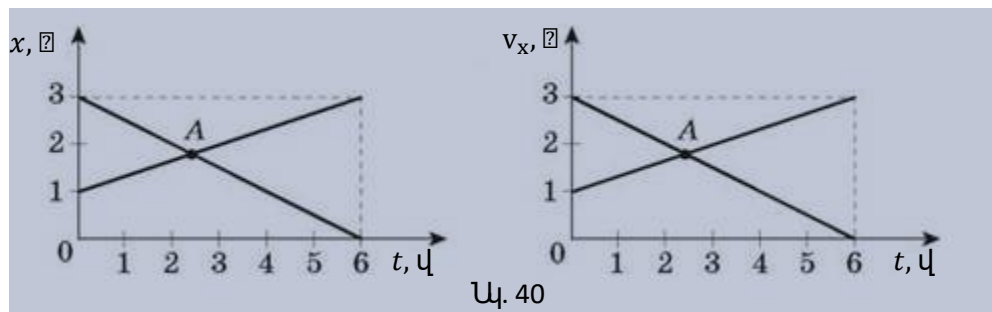
դրանք պատկերվող գրաֆիկներին: Աղյուսակում բերված են մաթեմատիկայում և ֆիզիկայում դիտարկվող համապատասխան ֆունկցիաները:

Մաթեմատիկա	Ֆիզիկա
$y = kx + b$	$v_x = v_{0x} + a_x t$
$y = ax^2 + bx + c$	$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

Այսպիսի համեմատումը ոչ միայն կարողիականացնի ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերը, այլև հնարավորություն կտա սովորողներին բացատրելու ուսումնասիրվող երևույթի էությունը:

Անհրաժեշտ է գրատախտակին պատկերել մի քանի գրաֆիկներ և հանձնարարել սովորողներին բացատրել շարժման բնույթը, որոշել սկզբնական արագության, արագացման արժեքները: Դրանից հետո կարելի է լուծել մի քանի գրաֆիկական խնդիրներ:

1. Ներկայացրե՛ք, թե ի՞նչ շարժումներ են նկարագրում նկ.40-ում պատկերված գրաֆիկները: Ի՞նչ է ցույց տալիս A կետը: Փրեք $v_x(t)$ կախումը յուրաքանչյուր դեպքի համար:



Այ. 40

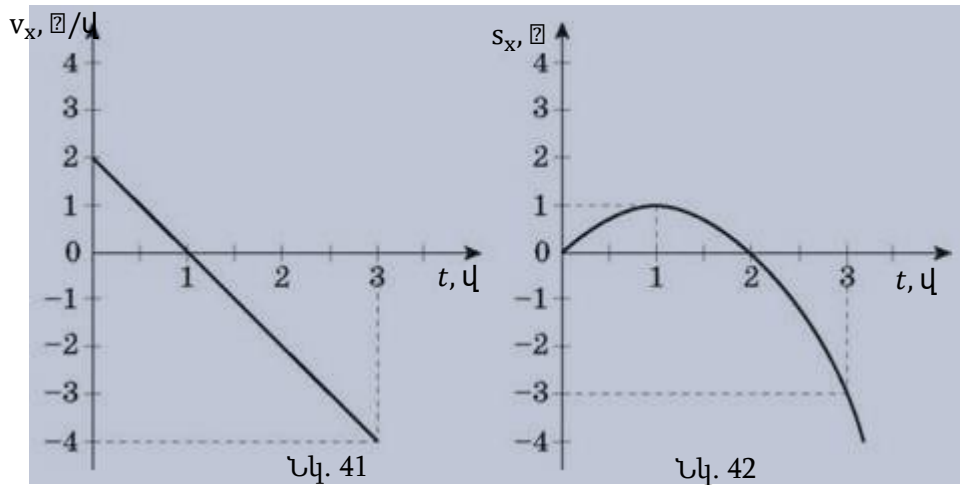
Առաջին նկարում պատկերված են X առանցքով ուղղագիծ հավասարաչափ շարժումները նկարագրող գրաֆիկները ($v_{x1} = 0,33 \text{ Մ/Մ}, v_{x2} = 0,5 \text{ Մ/Մ}$): A կետը բնութագրում է մարմինների հանդիպման կետը և ժամանակը:

Երկրորդ գրաֆիկում պատկերված են X առանցքով ուղղագիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժումները նկարագրող գրաֆիկները ($v_{x1} = 1 + 0,33t \text{ Մ}, v_{x2} = 3 - 0,5t$): A կետում մարմինների արագությունները հավասար են:

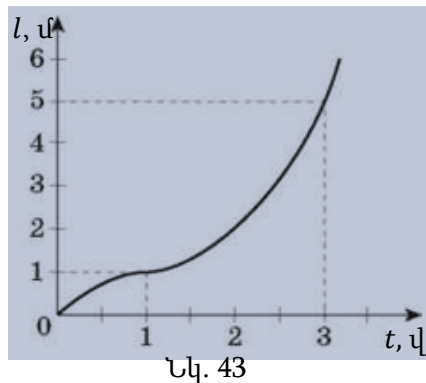
2. X առանցքով ուղղագիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժումը նկարագրվում է $x = -4 + 2t - t^2$ հավասարումով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Նկարագրե՛ք շարժումը և կառուցե՛ք $v_x(t)$, $s_x(t)$, $l(t)$, գրաֆիկները:

Տրված հավասարումը համեմատելով ընդհանուր տեսքի $x = x_0 + v_{0x} t + a_x t^2 / 2$ հավասարման հետ՝ կստանանք՝ $x_0 = -4$ մ, $v_{0x} = 2 \text{ Մ/Մ}$, $a_x = -2 \text{ Մ/Մ}^2$: Մարմնի արագության պրոյեկցիան՝

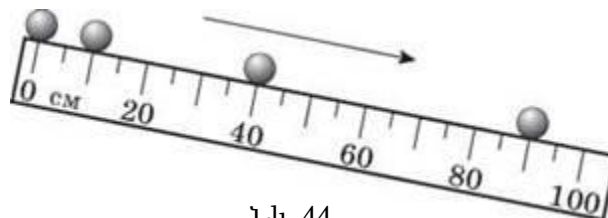
$v_x = 2 - 2t$, իսկ տեղափոխության պրոյեկցիան՝ $s_x = 2t - t^2$: Ժամանակից կախված այդ մեծությունների գրաֆիկները պատկերված են նկ. 41-ում և նկ. 42-ում:



Շարժումն սկսելուց 1 վ անց մարմնի արագությունը հավասարվում է զրոյի, որից հետո այն սկսում է շարժվել հակառակ ուղղությամբ: Մարմնի անցած ճանապարհի գրաֆիկը պատկերված է նկ. 43-ում:



3. Յուրաքանչյուր վայրկյանը մեկ կատարված լուսանկարման միջոցով ամրագրվել են հավասարաչափ արագացող շարժում կատարող գնդիկի դիրքերը (նկ. 44): Որքա՞ն են գնդիկի արագացումը և սկզբնական արագությունը:



Նկարից երևում է, որ գնդիկի անցած ճանապարհն ուղիղ համեմատական է ժամանակի քառակուսուն, հետևաբար նրա սկզբնական արագությունը հավասար է զրոյի: Արագացումը հաշվելու համար նկատենք, որ $t = 3$ վ-ում գնդիկն անցնում է $s = 90$ սմ ճանապարհ, հետևաբար

$$a = \frac{2s}{t^2} = 0,2 \text{ մ/վ}^2:$$

ԴԱՍ 31. ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄ

31.1. Դասագրքային նյութը լրացնող օժանդակ աղբյուրներ

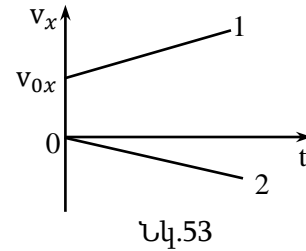
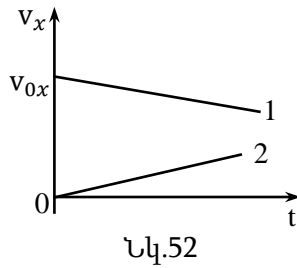
Ալավերդյան Ռ., Ղազարյան Է., Մելքյան Գ., Նինոյան Ժ., Պետրոսյան Ա., Ֆիզիկա. պետական ավարտական և միասնական քննությունների առաջադրանքների շտեմարան, մաս 1, մաս 2, մաս 3: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019:

ԴԱՍ 32. ԹԵՄԱՅԻ ԱՍՓՈՓՈՒՄ

32. 1. Թեմայի յուրացումը ստուգող ամփոփիչ հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ո՞ր շարժումն է կոչվում անհավասարաչափ:
2. Ի՞նչ է ցույց տալիս միջին արագությունը:
3. Ի՞նչ բանաձևով են հաշվում անհավասարաչափ շարժման միջին արագությունը:
4. Ի՞նչ է ակնթարթային արագությունը:
5. Ի՞նչ ուղղություն ունի ակնթարթային արագությունը:
6. Ինչպե՞ս կարելի է որոշել տեղափոխության պրոյեկցիան x առանցքի վրա՝ օգտվելով ակնթարթային արագության պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախման գրաֆիկից:
7. Կարելի՞ է արդյոք որոշել մարմնի կատարած տեղափոխությունը $t/2$ ժամանակում, եթե հայտնի է նրա միջին արագությունը t ժամանակում:
8. Կարո՞ղ է արդյոք անհավասարաչափ շարժման միջին արագության մոդուլը փոքր լինի ակնթարթային արագության մոդուլի նվազագույն արժեքից:
9. Ո՞ր շարժումն է կոչվում ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող:
10. Ո՞ր մեծությունն է կոչվում ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժման արագացում:
11. Տալ արագության միավորի սահմանումը ՄՀ համակարգում:
12. Ինչպե՞ս է ուղղված արագացման վեկտորն ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժման ժամանակ, երբ արագության մոդուլը աճում է, երբ արագության մեդուլը նվազում է:
13. Պատկերել X առանցքով ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժում կատարող մարմնի արագության՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը:
14. Գրե՛ք նյութական կետի տեղափոխության S_x պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող բանաձևը ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժման դեպքում:
15. Գրել ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժման դեպքում տեղափոխության պրոյեկցիայի բանաձևը՝ արտահայտված սկզբնական և վերջնական արագությունների և արագացման պրոյեկցիաներով:

16. Նկ. 52-ում պատկերված են առանցքով շարժվող երկու նյութական կետերի արագությունների պրոյեկցիաների գրաֆիկները: Ինչպիսի՞ շարժումներ են կատարում այդ նյութական կետերը, ո՞ր ուղղությամբ են շարժվում:
17. Նկ. 53-ում պատկերված են առանցքով շարժվող երկու նյութական կետերի արագությունների պրոյեկցիաների գրաֆիկները: Ինչպիսի՞ շարժումներ են կատարում այդ նյութական կետերը, ո՞ր ուղղությամբ են շարժվում:



ԴԱՍ 33. ԹԵՄԱՏԻԿ ԳՐԱՎՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 2

33.1. ԹԵՄԱՏԻԿ ԱՍՓՈՓԻՉ ԹԵՍՏ

Դասարանը՝ 10-րդ
Թեման՝ 3. Ուղղագիծ անհավասարաչափ շարժում
Տևողությունը՝ 45 րոպե

1. Ո՞րն է նախադասության ճիշտ շարունակությունը: (1 միավոր)

Ուղղագիծ հավասարաչափ փոփոխական կոչվում է այն շարժումը, որի ժամանակ...

 - 1) մարմնի արագության մոդուլը հաստատուն է:
 - 2) մարմնի արագությունը կամայական հավասար ժամանակամիջոցներում փոխվում է նույն չափով:
 - 3) մարմնի շարժման ուղղությունը չի փոխվում:
 - 4) մարմնի արագության մոդուլն սկզբում աճում է, իսկ հետո նվազում:
2. Ո՞րն է նախադասության սխալ շարունակությունը: (1 միավոր)

Ուղղագիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժման արագացումը...

 - 1) հավասար է արագության փոփոխության և այն ժամանակի հարաբերությանը, որի ընթացքում տեղի է ունենում այդ փոփոխությունը:
 - 2) հաստատուն մեծություն է:
 - 3) թվապես հավասար է միավոր ժամանակում արագության փոփոխությանը:
 - 4) ժամանակի ընթացքում միշտ աճում է:

3. Ճանապարհի հորիզոնական տեղամասում ավտոմեքենան արգելակում է: Ինչպե՞ս է ուղղված նրա արագացումը: (1 միավոր)
- 1) արագացումը զրո է
 - 2) շարժման ուղղությամբ
 - 3) շարժմանը հակառակ ուղղությամբ
 - 4) ուղղաձիգ դեպի ներքև

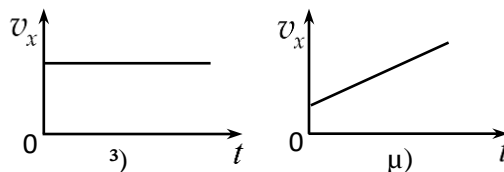
4. Մարմնի արագության պրոյեկցիան ներկայացված է $v_x = 2 + t$ հավասարմամբ, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Ի՞նչ բանաձևով է որոշվում տեղափոխության պրոյեկցիան այդ շարժման դեպքում: (1 միավոր)
- 1) $S_x = 2 + t^2$
 - 2) $S_x = \frac{t^2}{2}$
 - 3) $S_x = 2 + \frac{t^2}{2}$
 - 4) $S_x = 2t + \frac{t^2}{2}$

5. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները: (4 միավոր)

Հավասարաչափ փոփոխական շարժում կատարող մարմնի արագացումը՝ $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$:	Այո	Ոչ
Հավասարաչափ փոփոխական շարժում կատարող մարմնի արագությունը՝ $\vec{v} = \vec{v}_0 - \vec{a}t$:		
Հավասարաչափ արագացող շարժում կատարող մարմնի անցած ճանապարհը՝ $S = \frac{v_0^2 + v^2}{2a}$:		
Հավասարաչափ արագացող շարժում կատարող մարմնի անցած ճանապարհի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը պարբեր է:		

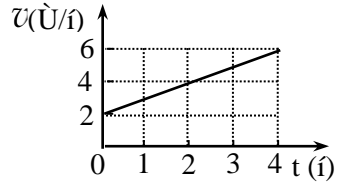
6. Մոտոցիկլավարը, շարժվելով դադարի վիճակից, 1 կմ երկարությամբ ճանապարհահատվածն անցնում է 0,2 մ/վ² արագացմամբ: Որքա՞ն կլինի արագությունը ճանապարհի վերջում: (1 միավոր)

7. Ո՞ր գրաֆիկն է համապատասխանում x առանցքի երկայնքով մարմնի ուղղագիծ անհավասարաչափ շարժմանը: (1 միավոր)



8. 80 մ/վ վայրէջքի արագության դեպքում ինքնաթիռը, մինչև կանգ առնելը, անցավ 1600 մ ճանապարհ: Որքա՞ն է ինքնաթիռի արագացման մոդուլը: Շարժումը համարել հավասարաչափ փոփոխական: (1 միավոր)

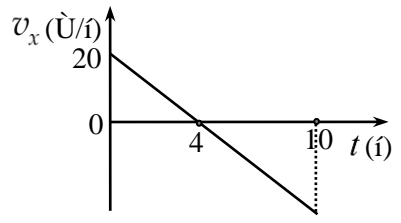
9. Նկարում պատկերված է ուղղագիծ շարժվող մարմնի արագության ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը: Որքա՞ն է մարմնի արագացումը: Որքա՞ն է մարմնի անցած ճանապարհը ժամանակի 0-4 վ միջակայքում: (2 միավոր)



10. Մարմինը, շարժվելով ուղղագիծ հավասարաչափ՝ 5 վ-ում անցնում է 25 մ ճանապարհ, որից հետո սկսում է կատարել ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժում և հաջորդ 5 վ-ում անցնում 125 մ ճանապարհ: (3 միավոր)

- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագացման մոդուլը շարժման երկրորդ 5 վ-ում:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի վերջնական արագությունը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի միջին արագությունն ամբողջ ճանապարհին:

11. Նկարում պատկերված է X առանցքով շարժվող մարմնի արագության պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը: (4 միավոր)



- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագացման մոդուլը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի արագության մոդուլը ժամանակի 10 վ պահին:
- 3) Որքա՞ն է 10 վ-ի ընթացքում մարմնի անցած ճանապարհը:
- 4) Որքա՞ն է 10 վ-ի ընթացքում մարմնի կատարած տեղափոխության մոդուլը:

ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՄԱՆԴՂԱԿ

Միավոր	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20
Գնահատական	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ԴԱՍ 34. ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Դասի ընթացքում ուսուցիչը վերլուծում է յուրաքանչյուր սովորողի կատարած աշխատանքը, վեր է հանում թույլ տրված սխալները, ներկայացնում է բոլոր խնդիրների ճիշտ լուծումները, պատասխանում է սովորողների հարցերին, անհրաժեշտության դեպքում հիմնավորում է իր նշանակած գնահատականների հավաստիությունը: