

ԲՈՒՀԻ ՀԵՌԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ  
ԸՆԴՈՒՆԵԼՈՒԹՅԱՆ ՔՆՆՈՒԹՅՈՒՆ

2024

ՖԻԶԻԿԱ

ԹԵՍՏ 3

Խմբի համարը

Նստարանի համարը

Հարգելի՛ դիմորդ

Խորհուրդ ենք տալիս առաջադրանքները կատարել ըստ հերթականության: Ուշադիր կարդացե՛ք յուրաքանչյուր առաջադրանք և պատասխանների առաջարկվող տարբերակները: Եթե Ձեզ չի հաջողվում որևէ առաջադրանքի անմիջապես պատասխանել, ժամանակը խնայելու նպատակով կարող եք այն բաց թողնել և դրան անդրադառնալ ավելի ուշ:

Ձեր առջև դրված թեստ-գրքույկի էջերի դատարկ մասերը ազատորեն կարող եք օգտագործել սևագրության համար: **Թեստ-գրքույկը չի ստուգվում: Ստուգվում է միայն պատասխանների ձևաթուղթը:**

Առաջադրանքները կատարելուց հետո չմոռանաք պատասխանները ուշադիր և խնամքով նշել պատասխանների ձևաթղթում: Պատասխանների ձևաթղթի ճիշտ լրացումից է կախված Ձեր քննական միավորը:

Մաղթում ենք հաջողություն:

1

**Ո՞րն է նախադասության սխալ շարունակությունը:**

**Մարմնի շարժումը համընթաց է, եթե ...**

- 1) նրա բոլոր կետերը որևէ ժամանակամիջոցում անցնում են նույն ճանապարհը:
- 2) նրա բոլոր կետերը շարժվում են նույն շառավիղն ունեցող շրջանագծերով:
- 3) նրա բոլոր կետերը շարժվում են միատեսակ:
- 4) նրա կամայական երկու կետերը միացնող ուղիղը շարժման ընթացքում մնում է ինքն իրեն գուգահեռ:

2

**Ի՞նչ է ցույց տալիս հավասարաչափ շարժման ճանապարհային արագությունը:**

- 1) Միավոր ժամանակում մարմնի անցած ճանապարհը:
- 2) Բոլոր պատասխանները ճիշտ են:
- 3) Միավոր ժամանակում մարմնի կատարած տեղափոխությունը:
- 4) Կամայական ժամանակում մարմնի անցած ճանապարհը:

3

**Ճանապարհի հորիզոնական տեղամասում ավտոմեքենան արգելակում է: Ինչպե՞ս է ուղղված նրա արագացումը:**

- 1) շարժմանը հակառակ ուղղությամբ
- 2) ուղղաձիգ դեպի ներքև
- 3) արագացումը զրո է
- 4) շարժման ուղղությամբ

4

**Ո՞րն է նախադասության ճիշտ շարունակությունը:**

**Նյութի առաջին օրենքը պնդում է, որ...**

- 1) հեղուկի մեջ ընկղմված մարմնի վրա ազդում է դուրս մղող ուժ:
- 2) մարմինները փոխազդում են մոդուլով հավասար, ուղղությամբ հակառակ ուժերով:
- 3) գոյություն ունեն այնպիսի հաշվարկման համակարգեր, որտեղ մարմնի արագությունը չի փոխվում, եթե նրա վրա ազդող ուժերի համագործը զրո է:
- 4) մարմնի արագությունը տարբեր հաշվարկման համակարգերում տարբեր է:

5

Ո՞ր ֆիզիկական մեծությունն է հավասար մարմնի զանգվածի և ծավալի հարաբերությանը:

- 1) ճնշումը
- 2) խտությունը
- 3) ծանրության ուժը
- 4) կշիռը

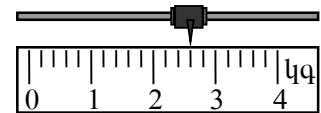
6

Ինչպե՞ս է փոխվում երկու համասեռ զնդերի գրավիտացիոն փոխազդեցության ուժը նրանց միջև հեռավորությունը երկու անգամ փոքրացնելիս:

- 1) մեծանում է չորս անգամ
- 2) փոքրանում է չորս անգամ
- 3) մեծանում է երկու անգամ
- 4) փոքրանում է երկու անգամ

7

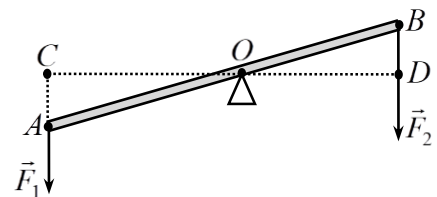
Նկարում պատկերված է լծակավոր կշեռքի ցուցնակի դիրքը: Որքա՞ն է կշռվող մարմնի զանգվածը:



- 1) 3,2 կգ
- 2) 3,4 կգ
- 3) 2,3 կգ
- 4) 2,6 կգ

8

Որքա՞ն է  $\vec{F}_2$  ուժի բազուկը  $O$  կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ:



- 1)  $OB$
- 2)  $OD$
- 3)  $AB$
- 4)  $BD$

9

Ինչպե՞ս պետք է փոխել մարմնի արագությունը, որպեսզի նրա կինետիկ էներգիան մեծանա 4 անգամ:

- 1) մեծացնել 4 անգամ
- 2) փոքրացնել 4 անգամ
- 3) մեծացնել 2 անգամ
- 4) փոքրացնել 2 անգամ

10

Ո՞ր դեպքում սարի գագաթից սահող սահնակն ավելի մեծ արագություն կունենա սարի ստորոտին: Առաջին դեպքում սահնակի վրա նստած է մեկ տղա, իսկ երկրորդ դեպքում՝ երկու տղա: Շփումն անտեսել:

- 1) երկու դեպքում էլ կունենա նույն արագությունը
- 2) կախված է տղաների զանգվածներից
- 3) երբ նստած է մեկ տղա
- 4) երբ նստած է երկու տղա

11

Առաջին անոթը լցված է ջրով, երկրորդը՝ աղաջրով, երրորդը՝ սնդիկով: Անոթներում հեղուկների մակերևույթներին լողում են նույն զանգվածով փայտե չորսուներ: Ո՞ր չորսուի վրա ազդող արքիմեդյան ուժն է ավելի փոքր:

- 1) երրորդ
- 2) բոլորի վրա ազդում է միևնույն արքիմեդյան ուժը
- 3) առաջին
- 4) երկրորդ

12

Ո՞րն է նախադասության ճիշտ շարունակությունը:

Այն ամենափոքր ժամանակը, որից հետո տատանումները կրկնվում են, կոչվում է...

- 1) տատանումների լայնույթ:
- 2) տատանումների փուլ:
- 3) տատանումների հաճախություն:
- 4) տատանումների պարբերություն:

13

Ի՞նչ է բրունյան շարժումը:

- 1) նյութում մոլեկուլների անկանոն շարժում
- 2) փոքր մասնիկների անկանոն շարժում հեղուկի կամ գազի մոլեկուլների հարվածների հետևանքով
- 3) մոլեկուլների բախումներ
- 4) ջրի հոսքով պայմանավորված պինդ մասնիկների շարժում

14

Որքա՞ն է բացարձակ զրո ջերմաստիճանը՝ ըստ Ցելսիուսի սանդղակի:

- 1) 0 °C
- 2) -273 °C
- 3) 273 °C
- 4) 100 °C

15

Ո՞րն է Գեյ-Լյուսակի օրենքն արտահայտող հավասարումը:

- 1)  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$
- 2)  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{p_2}{p_1}$
- 3)  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$
- 4)  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

16

Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի ծավալը և ճնշումը մեծացրին 2 անգամ: Ինչպե՞ս փոխվեց գազի բացարձակ ջերմաստիճանը:

- 1) չփոխվեց
- 2) փոքրացավ 2 անգամ
- 3) մեծացավ 4 անգամ
- 4) մեծացավ 2 անգամ

17

Ո՞ր պրոցեսի արդյունքում է գազի կատարած աշխատանքը զրո:

- 1) իզոբար
- 2) ադիաբատ
- 3) իզոթերմ
- 4) իզոխոր

18

Ո՞րն է նախադասության *սխալ* շարունակությունը:

Հեղուկի գոլորշիացման արագությունը կախված է հեղուկի՝

- 1) սյան բարձրությունից:
- 2) ազատ մակերևույթի մակերեսից և քամու առկայությունից:
- 3) տեսակից:
- 4) ջերմաստիճանից:

19

Ինչի՞ց է կախված հեղուկի եռման ջերմաստիճանը:

- 1) հեղուկի զանգվածից
- 2) արտաքին ճնշումից և հեղուկի տեսակից
- 3) տաքացման արագությունից
- 4) անոթի ձևից

20

Ինչպե՞ս է լիցքավորված մարմինը, եթե նրա մեջ էլեկտրոնների թիվը գերազանցում է պրոտոնների թիվը:

- 1) լիցքավորված չէ
- 2) հնարավոր է՝ լիցքավորված լինի ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական լիցքով
- 3) դրական լիցքով
- 4) բացասական լիցքով

21

$R$  շառավղով սնամեջ մետաղե գնդին հաղորդել են  $q$  լիցք: Որքա՞ն է էլեկտրաստատիկ դաշտի լարվածությունը գնդի կենտրոնում:

- 1)  $k \frac{|q|}{R^2}$
- 2)  $k \frac{q^2}{R^2}$
- 3) 0
- 4)  $k \frac{|q|}{R}$

22

Ինչպե՞ս է կոչվում էլեկտրական դաշտում երկու կետերի միջև լիցքի տեղափոխման վրա դաշտի կատարած աշխատանքի և այդ լիցքի մեծության հարաբերությունը:

- 1) լարում այդ կետերի միջև
- 2) էլեկտրաունակություն
- 3) էլեկտական դաշտի պոտենցիալ
- 4) էլեկտրական դաշտի լարվածություն

23

С էլեկտրաունակությամբ կոնդենսատորի շրջադիրների միջև լարումը  $U$  է: Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը:

- 1)  $\frac{CU^2}{2}$
- 2)  $\frac{C}{U}$
- 3)  $CU$
- 4)  $\frac{U}{C}$

24

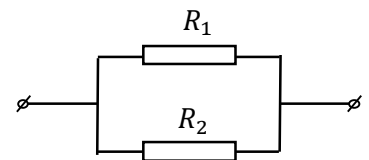
Հոսանքի ուժն ինչպե՞ս է կախված մետաղե հաղորդչի ծայրերին կիրառված լարումից:

- 1) Կախված չէ լարումից:
- 2) Միշտ հաստատուն է:
- 3) Ուղիղ համեմատական է լարմանը:
- 4) Հակադարձ համեմատական է լարմանը:

25

Որքա՞ն է նկարում պատկերված շղթայի տեղամասի ընդհանուր դիմադրությունը:

- 1)  $R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$
- 2)  $(R_1 + R_2) / R_1 R_2$
- 3)  $R_1 + R_2$
- 4)  $R_1 R_2$



26

Ինչպե՞ս կփոխվի էլեկտրական սալիկի հզորությունը, եթե նրա պարույրը կարճացվի:

- 1) չի փոխվի
- 2) բոլոր պատասխանները հնարավոր են
- 3) կաճի
- 4) կնվազի

27

Ինչպե՞ս է փոխվում մետաղի տեսակարար դիմադրությունը ջերմաստիճանը բարձրացնելիս:

- 1) չի փոխվում
- 2) պատասխանը կախված է ազատ էլեկտրոնների կոնցենտրացիայից
- 3) մեծանում է
- 4) փոքրանում է

28

Ի՞նչ տիպի հաղորդականությամբ է օժտված մաքուր կիսահաղորդիչը:

- 1) էլեկտրոնային և խոռոչային
- 2) իոնային
- 3) հիմնականում էլեկտրոնային
- 4) հիմնականում խոռոչային

29

Ինչպե՞ս են փոխազդում երկու զուգահեռ հոսանքակիր հաղորդիչները, երբ նրանցով անցնող հոսանքները հակառակ են ուղղված:

- 1) Հաղորդիչները վանում են իրար:
- 2) Կախված հոսանքի մեծությունից՝ հաղորդիչները կձգեն կամ կվանեն իրար:
- 3) Փոխազդեցության ուժը զրո է:
- 4) Հաղորդիչները ձգում են իրար:

30

Ո՞ր բանաձևով է որոշվում ազատ էլեկտրամագնիսական տատանումների պարբերությունը  $C$  էլեկտրաունակությամբ կոնդենսատորից և  $L$  ինդուկտիվությամբ կոճից կազմված տատանողական կոնտուրում:

- 1)  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$
- 2)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- 3)  $\sqrt{LC}$
- 4)  $2\pi\sqrt{LC}$

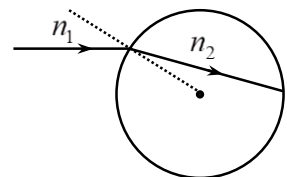
31

Ինչպիսի՞ն է առարկայի պատկերը հարթ հայելում:

- 1) ուղիղ, կեղծ, փոքրացված
- 2) շրջված, իրական, մեծացված
- 3) ուղիղ, իրական, նույն չափի
- 4) ուղիղ, կեղծ, նույն չափի

32

Նկարում պատկերված է լույսի ճառագայթի բեկումը երկու միջավայրերի բաժանման սահմանին: Համեմատեք այդ միջավայրերի բեկման ցուցիչները:



- 1)  $n_1 > n_2$
- 2)  $n_1 \gg n_2$
- 3)  $n_1 < n_2$
- 4)  $n_1 = n_2$



33

Հավաքող բարակ ուսայնակից ի՞նչ հեռավորությամբ պետք է տեղադրել առարկան, որպեսզի նրա պատկերը լինի կեղծ:

- 1) Ցանկացած հեռավորությամբ պատկերը կլինի իրական:
- 2) Ցանկացած հեռավորությամբ պատկերը կլինի կեղծ:
- 3) Կիզակետային հեռավորությունից մեծ հեռավորությամբ:
- 4) Կիզակետային հեռավորությունից փոքր հեռավորությամբ:

34

Երկայնակա՞ն, թե՞ լայնական է լուսային ալիքը:

- 1) հնարավոր է լինի երկայնական կամ լայնական
- 2) ո՛չ երկայնական է, ո՛չ լայնական
- 3) լայնական է
- 4) երկայնական է

35

Ինչո՞ւ է թուղթը սպիտակ:

- 1) Այն բեկում է բոլոր գույներին համապատասխանող լուսային ալիքները:
- 2) Այն կլանում է միայն մեծ հաճախությամբ լուսային ալիքները:
- 3) Այն լավ անդրադարձնում է բոլոր գույներին համապատասխանող լուսային ալիքները:
- 4) Այն կլանում է բոլոր գույներին համապատասխանող լուսային ալիքները:

36

Երկրին  $v$  արագությամբ մոտեցող հրթիռից լույս է արձակվում: Որքա՞ն է այդ լույսի արագությունը Երկրի նկատմամբ:

- 1)  $c + v$
- 2)  $\sqrt{c^2 + v^2}$
- 3)  $c$
- 4)  $v$

37

Որքանո՞վ է փոխվում ատոմի իմպուլսը  $\lambda$  ալիքի երկարությամբ մեկ ֆոտոն կլանելիս:

- 1)  $\frac{h}{\lambda}$
- 2)  $\frac{\lambda}{c}$
- 3)  $\frac{hc}{\lambda}$
- 4)  $\frac{c}{\lambda}$

38

$A$  էլքի աշխատանքով մետաղի մակերևույթը լուսավորում են  $\nu$  հաճախությամբ մեներանգ լույսով: Ի՞նչ է որոշում  $h\nu - A$  արտահայտությունը:

- 1) ֆոտոէլեկտրոնների առավելագույն արագությունը
- 2) ֆոտոէֆեկտի կասեցնող լարումը
- 3) ֆոտոէֆեկտի կարմիր սահմանը
- 4) ֆոտոէլեկտրոնների առավելագույն կինետիկ էներգիան

39

Ինչպե՞ս է փոխվում ատոմի էներգիան, երբ էլեկտրոնը միջուկին մոտ ուղեծրից տեղափոխվում է ավելի հեռու ուղեծիր:

- 1) փոքրանում է
- 2) կարող է մեծանալ կամ փոքրանալ
- 3) մեծանում է
- 4) չի փոխվում

40

Որքա՞ն է չեզոք ատոմում էլեկտրոնների թիվը, եթե ատոմի միջուկը պարունակում է  $Z$  պրոտոն և  $N$  նեյտրոն:

- 1)  $Z$
- 2)  $0$
- 3)  $Z + N$
- 4)  $Z - N$

41

Երկու միևնույն չափի մետաղե գնդիկներ ունեն  $-7$  նԿլ և  $15$  նԿլ լիցքեր: Որքա՞ն կլինի գնդիկներից յուրաքանչյուրի լիցքը, եթե նրանք հպենք իրար և նորից հեռացնենք: Պատասխանը բազմապատկել  $10^9$  -ով:

42

Որքա՞ն է  $4 \cdot 10^{14}$  Հց հաճախությամբ ֆոտոնի իմպուլսը: Պլանկի հաստատունը  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Ջվ է, լույսի արագությունը վակուումում՝  $3 \cdot 10^8$  մ/վ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{29}$ -ով:

43

Ի՞նչ ուժ է ազդում 5 կգ զանգվածով մարմնի վրա, եթե այն մարմնին հաղորդում է 4 մ/վ<sup>2</sup> արագացում:

44

Ի՞նչ զանգվածով ջուր կարելի է տաքացնել 10-ից մինչև 60 °C ջերմաստիճանը՝ ծախսելով 2100 կՋ էներգիա: Ջրի տեսակարար ջերմունակությունը 4200 Ջ/(կգ·°C) է:

(45-46) Լույսի ճառագայթը վակուումից անցնում է թափանցիկ դիելեկտրիկի մեջ: Ճառագայթի անկման անկյունը  $45^\circ$  է: Դիելեկտրիկի բեկման ցուցիչը  $\sqrt{2}$  է:

45

Որքա՞ն է ճառագայթի բեկման անկյունը:

46

Որքա՞ն է բեկման հետևանքով սկզբնական ուղղությունից ճառագայթի շեղման անկյունը:

(47-48) Լույսի ամենափոքր հաճախությունը, որի դեպքում մետաղից էլեկտրոն է պոկվում,  $5 \cdot 10^{14}$  Հց է: Պլանկի հաստատունն ընդունել հավասար  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Ջվ, էլեկտրոնի լիցքի մոդուլը՝  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Կլ:

47

Որքա՞ն է մետաղի ելքի աշխատանքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{20}$ - ով:

48

Ի՞նչ առավելագույն հաճախության դեպքում մետաղից պոկված էլեկտրոնները լրիվ կարգելակվեն 6,6 Կ կասեցնող լարման դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-14}$ - ով:

(49-50) Մարմինն առանց սկզբնական արագության ազատ անկում է կատարում 80 մ բարձրությունից: Ազատ անկման արագացումը  $10 \text{ մ/վ}^2$  է:

49 Որքա՞ն է մարմնի անկման ժամանակը:

50 Որքա՞ն է մարմնի արագությունը գետնին հարվածելու պահին:

(51-52) Տվյալ զանգվածով իդեալական գազը հաստատուն ճնշման պայմաններում 400 Կ-ից տաքացնում են մինչև 800 Կ, որի հետևանքով նրա ծավալը մեծանում է  $5 \cdot 10^{-3}$  մ<sup>3</sup>-ով:

51

Քանի՞ անգամ մեծացավ գազի ծավալը:

52

Որքա՞ն էր գազի սկզբնական ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:



(53-54) Ուղղաձիգ ներքև ուղղված  $3 \cdot 10^4$  Վ/մ լարվածությամբ համասեռ էլեկտրաստատիկ դաշտում մեկուսիչ թելից կախված է 0,2 կգ զանգվածով և  $2 \cdot 10^{-4}$  Կլ լիցքով գնդիկը: Ազատ անկման արագացումը  $10$  մ/վ<sup>2</sup> է:

53

Որքա՞ն է գնդիկի վրա էլեկտրաստատիկ դաշտի ազդող ուժը:

54

Որքա՞ն է թելի լարման ուժը:

(55-57) Անշարժ գնդին հարվածում է 10 մ/վ արագությամբ շարժվող գունդը, որի զագվածը  $n = 3$  անգամ մեծ է անշարժ գնդի զանգվածից: Հարվածը կենտրոնական է և բացարձակ առաձգական:

55

Որքա՞ն է անշարժ գնդի արագությունը հարվածից հետո:

56

Որքա՞ն է շարժվող գնդի արագությունը հարվածից հետո:

57

$n$  -ի ի՞նչ արժեքի դեպքում հարվածից հետո անշարժ գունդը կշարժվի 16 մ/վ արագությամբ:

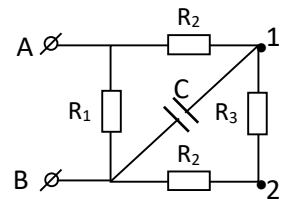
(58-60) Իդեալական ջերմային մեքենայի ջեռուցչի ջերմաստիճանը  $227^{\circ}\text{C}$  է, սառնարանինը՝  $27^{\circ}\text{C}$ : Մեքենան 1 վ-ում ջեռուցչից ստանում է 15 կՋ ջերմաքանակ:

58 Որքա՞ն է մեքենայի ՕԳԳ-ն՝ տոկոսներով:

59 Ի՞նչ ջերմաքանակ է մեքենան տալիս սառնարանին 1 վ-ում:

60 Որքա՞ն է մեքենայի օգտակար հզորությունը:

(61-64) Նկարում պատկերված շղթայում A և B սեղմակները 60 Վ լարման ցանցին միացնելիս 1 և 2 կետերի միջև լարումը 40 Վ է, իսկ  $R_2$  դիմադրությունով անցնող հոսանքի ուժը՝ 2 Ա: Շղթայում C ունակությունը 4 պՖ է:



61 Որքա՞ն է  $R_3$  դիմադրությունը:

62 Որքա՞ն է  $R_2$  դիմադրությունը:

63 Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{10}$ -ով:

64

Որքա՞ն է կոնդենսատորի էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>9</sup>-ով:

(65-68) Լույսի կետային աղբյուրի և էկրանի միջև հեռավորությունը 1 մ է: Նրանց միջև տեղադրված հավաքող բարակ ոսպնյակը տալիս է աղբյուրի հստակ պատկերը ոսպնյակի երկու դիրքում, որոնք իրարից հեռացված են 20 սմ-ով:

65

Որքա՞ն է ոսպնյակի և աղբյուրի նվազագույն հեռավորությունը, որի դեպքում ստացվում է աղբյուրի հստակ պատկերը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

66

Որքա՞ն է ոսպնյակի խոշորացումն այդ դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

67

Որքա՞ն է ոսպնյակի և էկրանի առավելագույն հեռավորությունը, որի դեպքում ստացվում է աղբյուրի հստակ պատկերը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

68

Որքա՞ն է ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

69

l երկարությամբ թելից կախված բեռը կատարում է  $T$  պարբերությամբ ներդաշնակ տատանումներ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Տատանումների պարբերությունը կախված է տատանումների լայնույթից:
- 2) Տեղանքում ազատ անկման արագացումը կարելի է որոշել  $g = 2\pi l / T^2$  բանաձևով:
- 3) Բեռի տատանումները տեղի են ունենում ծանրության և թելի լարման ուժերի ազդեցությամբ:
- 4) Բեռի զանգվածը մեծացնելիս տատանումների պարբերությունը կփոքրանա:
- 5) Թելի երկարությունը կարճացնելիս տատանումների պարբերությունը չի փոխվի:
- 6) Համակարգը բևեռից հասարակած տեղափոխելիս տատանումների հաճախությունը կփոքրանա:

70

Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Լույսի ազդեցությամբ մետաղից պոկվում են պրոտոններ:
- 2) Ելքի աշխատանքը կախված է նյութի տեսակից:
- 3) Ատոմներն էլեկտրամագնիսական էներգիան ճառագայթում են անընդհատ՝ ալիքների տեսքով:
- 4) Քվանտի էներգիան ուղիղ համեմատական է ճառագայթման հաճախությանը:
- 5) Լույսը ֆոտոնների հոսք է:
- 6) Ֆոտոնի  $E$  էներգիան և  $p$  իմպուլսը կապված են  $E = pc$  առնչությամբ, որտեղ  $c$ -ն լույսի արագությունն է վակուումում: