

I ვარიანტი

1. თუ თორიუმის ${}_{90}^{230}\text{Th}$ ატომის ბირთვიდან წარმოიქმნა რადიუმი ${}_{88}^{226}\text{Ra}$, მაშინ თორიუმის ბირთვიდან გამოსულა

ა. ელექტრონი ბ. პროტონი გ. ნეიტრონი დ. α -ნაწილაკი ე. ორი პროტონი

2. ${}^A_Z\text{X}$ ელემენტიდან α ნაწილაკების გამოსხივების რეაქცია შემდეგნაირად ჩაიწერება

ა. ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$ ბ. ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_4\text{He}$ გ. ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$

დ. ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z-2}\text{Y} + {}^2_2\text{He}$ ე. ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-2}_{Z-1}\text{Y} + {}^2_1\text{He}$

3. ბორის დაკვანტვის წესია

ა. ატომური სისტემა შეიძლება იმყოფებოდეს მხოლოდ განსაკუთრებულ სტაციონარულ ანუ კვანტურ მდგომარეობაში.

ბ. ატომი სტაციონარულ მდგომარეობაში არ ასხივებს.

გ. ელექტრონის იმპულსის ნამრავლი ორბიტის რადიუსზე პლანკის მუდმივას ჯერადია.

დ. ატომი შედგება დადებითად დამოხტული ატომბირთვისა და მის გარშემო მბრუნავი ელექტრონებისგან.

ე. ზემოთ მოყვანილებს შორის არ არის დაკვანტვის წესი.

4. წყალბადის ატომში ელექტრონის დასაშვები ენერგიები განისაზღვრება

ფორმულით: $E_n = -E_1/n^2$, სადაც n ნატურალური რიცხვია. პლანკის მუდმივაა h .

წყალბადის ატომი აღზნებულია $n=2$ დონეზე. ძირითად მდგომარეობაში დაბრუნებისას გამოსხივებული ფოტონის სიხშირეა

ა. $E_1/4h$ ბ. $E_1/2h$ გ. $3E_1/4h$ დ. E_1/h ე. $4E_1/h$

5. თუ ${}^3_2\text{He}$ იზოტოპში ყველა პროტონს შევცვლით ნეიტრონებით, ხოლო ყველა ნეიტრონს პროტონებით მივიღებთ

ა. ${}^2_1\text{H}$ ბირთვის ბ. ${}^3_1\text{H}$ ბირთვის გ. ${}^4_2\text{He}$ ბირთვის დ. ${}^5_3\text{Li}$ ბირთვის ე. ${}^2_3\text{Li}$ ბირთვის

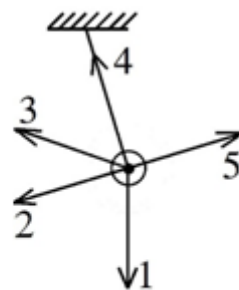
6. რადიოაქტიური ბირთვების ნახევარდაშლის პერიოდია T . ბირთვების რა ნაწილი დაიშლება $2T$ დროში?

ა. ყველა დაიშლება ბ. 1/4 გ. 3/4 დ. 7/8 ე. 15/16

7. α და β დაშლის შედეგად ურანის ${}_{92}^{238}\text{U}$ ბირთვი გარდაიქმნა ტყვიის ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ ბირთვად. განსაზღვრეთ, რამდენი β დაშლა მოხდა.

ა. 6 ბ. 8 გ. 10 დ. 22 ე. 32

8. მათემატიკური ქანქარას თავისუფალი რხევისას სურათზე გამოსახულ მდებარეობაში (სურ. 1) წონასწორობის მდებარეობისკენ მოძრაობისას სხეულის აჩქარების მიმართულებას ყველაზე კარგად გამოსახავს ისარი



სურ. 1

- ა. 3 ბ. 2 გ. 1 დ. 4 ე. 5

9. როდესაც სინუსის კანონით მერხევი სხეულის ციკლური სიხშირე 5 წმ^{-1} , ხოლო ამპლიტუდა 6 სმ, მაშინ მისი მაქსიმალური აჩქარების მოდულია

- ა. $11,25 \text{ მ/წმ}^2$ ბ. $7,5 \text{ მ/წმ}^2$ გ. $1,75 \text{ მ/წმ}^2$
 დ. $0,75 \text{ მ/წმ}^2$ ე. $1,5 \text{ მ/წმ}^2$

10. გრძივი ტალღა ვრცელდება

- ა. მხოლოდ აირებში ბ. მხოლოდ სითხეებში გ. მხოლოდ მყარ სხეულებში
 დ. აირებსა და სითხეებში ე. ყოველგვარ გარემოში

11. როდესაც ტალღის ორ უახლოეს ბურცობს შორის მანძილი 1,2 მ-ია და ტივტივა 10 წმ -ში ასრულებს 20 რხევას, მაშინ ტალღა ვრცელდება

- ა. $2,4 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით ბ. $1,8 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით გ. $1,2 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით
 დ. $0,6 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით ე. $3,6 \text{ მ/წმ}$

12. ბგერის სიჩქარე წყალში 1460 მ/წმ -ია, ჰაერში კი - 340 მ/წმ . ჰაერიდან წყალში გადასვლისას ბგერის სიხშირე

- ა. იზრდება 2,1-ჯერ ბ. მცირდება 2,1-ჯერ გ. არ იცვლება
 დ. მცირდება 4,3-ჯერ ე. იზრდება 4,3-ჯერ

13. როდესაც მათემატიკურ ქანქარაზე დამაგრებული მაგნიტი ირხევა, მაშინ

- ა. გამოსხივდება ელექტრომაგნიტური ტალღა.
 ბ. არ გამოსხივდება ელექტრომაგნიტური ტალღა.
 გ. თუ რხევის სიხშირე მცირეა, მხოლოდ მაშინ გამოსხივდება ელექტრომაგნიტური ტალღა.
 დ. თუ რხევის სიხშირე დიდია, მხოლოდ მაშინ გამოსხივდება ელექტრომაგნიტური ტალღა.
 ე. შეუძლებელია დავადგინოთ, გამოსხივდება თუ არა ელექტრომაგნიტური ტალღა.

14. ჩამოთვლილი ელექტრომაგნიტური ტალღებიდან უმცირესი ტალღის სიგრძე აქვს

- ა. რადიოტალღებს ბ. ხილულ სინათლეს გ. ინფრაწითელ სხივებს
 დ. ულტრაიისფერ სხივებს ე. გამა სხივებს

15. თუ ზამბარაზე დაკიდებული ტვირთის მასას გაეზრდით 4-ჯერ, მაშინ ზამბარიანი ქანქარის რხევის სიხშირე

- ა. შემცირდება 2-ჯერ ბ. გაიზრდება 2-ჯერ გ. შემცირდება 16-ჯერ
 დ. გაიზრდება 16-ჯერ ე. შემცირდება 4-ჯერ

16. თუ რხევითი კონტურის კონდენსატორს პარალელურად შევუერთებთ 3-ჯერ მეტი ტევადობის კონდენსატორს, მაშინ კონტურში ელექტრომაგნიტური რხევის სიხშირე

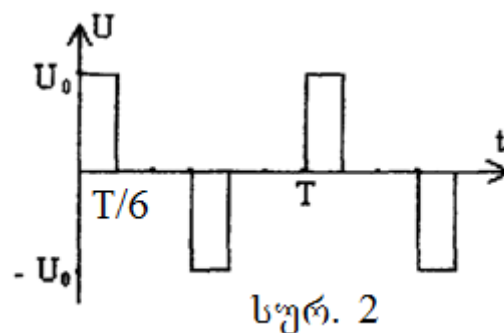
- ა. გაიზრდება ორჯერ ბ. გაიზრდება სამჯერ გ. შემცირდება ორჯერ
 დ. შემცირდება სამჯერ ე. არ შეიცვლება

17. თუ ω ციკლური სიხშირის და U ეფექტური მნიშვნელობის მქონე ცვლადი ძაბვის წრედში მიმდევრობით შეერთებულია R წინაღობის რეზისტორი, C ტევადობის კონდენსატორი და L ინდუქციურობის კოჭა, მაშინ წრედში გამავალი დენის ძალის ეფექტური მნიშვნელობაა

ა. $I = \frac{U}{R}$ ბ. $I = \frac{U}{\sqrt{2}R}$ გ. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$ დ. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\frac{1}{\omega C})^2 + (\omega L)^2}}$ ე. $I = \frac{\sqrt{2}U}{R}$

18. ძაბვა წრედის უბანზე იცვლება კანონით, როგორც ნაჩვენებია სურ. 2-ზე. იპოვეთ ძაბვის მოქმედი (ეფექტური) მნიშვნელობა.

- ა. $U_0/\sqrt{2}$ ბ. $U_0/\sqrt{6}$ გ. $U_0/2$ დ. $U_0/3$ ე. $U_0/\sqrt{3}$



19. გამოთვალეთ აირის ტემპერატურა დახშულ ჭურჭელში, თუ ტემპერატურის 30°C -ით გაზრდა წნევის 10%-ით გაზრდას იწვევს.

- ა. 60°C ბ. 150 K გ. 150°C დ. 300°C ე. 300 K

20. ჰერმეტიკულ ოთახში, რომლის ზომებია $5\text{m} \times 4\text{m} \times 3\text{m}$, ჰაერის ტემპერატურა 18°C -ია, ფარდობითი ტენიანობა კი 60%-ია. 18°C ტემპერატურაზე წყლის ნაჯერი ორთქლის სიმკვრივეა $15,4 \text{ გ/მ}^3$. რამდენი გრამი წყალი უნდა ავაორთქლოთ, რომ ჰაერი ოთახში წყლის ორთქლით გაჯერდეს?

- ა. 210 გ ბ. 120 გ გ. 280 გ დ. 370 გ ე. 324 გ

21. იდეალურმა აირმა გაფართოებისას მიიღო Q სითბოს რაოდენობა და შეასრულა A მუშაობა. ამ დროს აირის აბსოლუტური ტემპერატურა n -ჯერ გაიზარდა. რისი ტოლი იყო აირის საწყისი შინაგანი ენერჯია?

- ა. $\frac{Q-A}{n-1}$ ბ. $\frac{Q-A}{n}$ გ. $\frac{Q-A}{n+1}$ დ. $\frac{Q+A}{n}$ ე. $\frac{Q+A}{n-1}$

22. ცეზიუმიდან ელექტრონის გამოსვლის მუშაობა $1,8$ ევ-ია (1 ევ= $1,6 \cdot 10^{-19}$ ჯ). პლანკის მუდმივაა $6,63 \cdot 10^{-34}$ ჯ·წმ. სინათლის ტალღის სიგრძე, რომელმაც ცეზიუმიდან $1,3$ ევ კინეტიკური ენერჯის ელექტრონი ამოაგდო, მიახლოებით არის

ა. 760 ნმ ბ. 640 ნმ გ. 520 ნმ დ. 400 ნმ ე. 350 ნმ

23. განსხვავებული ტალღის სიგრძის სინათლის ორი კონის ინტერფერენცია

- ა. მოხდება, თუ მათ რხევის ერთნაირი ამპლიტუდა აქვთ.
- ბ. მოხდება თუ მათ ერთნაირი საწყისი ფაზა აქვთ.
- გ. მოხდება, თუ მათ ერთნაირი ამპლიტუდა და საწყისი ფაზა აქვთ.
- დ. მოხდება, თუ მათ მუდმივი სვლათა სხვაობა აქვთ.
- ე. ჩამოთვლილთაგან არცერთ შემთხვევაში არ მოხდება.

24. როდესაც რხევის წყაროს რხევის პერიოდი $0,04$ წმ-ია ხოლო ტალღის გავრცელების სიჩქარე 300 მ/წმ, მაშინ რხევის წყაროდან 16 მ-ით და 12 მ-ით დაშორებულ წერტილებს შორის ფაზათა სხვაობაა

ა. $\frac{\pi}{2}$ ბ. π გ. $\frac{2}{3}\pi$ დ. 2π ე. $\frac{\pi}{4}$

25. რხევით კონტურში კონდენსატორის მუხტის რხევის ამპლიტუდაა q_0 , ხოლო კოჭაში დენის ძალის რხევის ამპლიტუდაა I_0 . რისი ტოლია კონტურში ელექტრომაგნიტური რხევის პერიოდი?

ა. მოცემული სიდიდეებით რხევის პერიოდს ვერ ვიპოვით.

ბ. $2\pi q_0 / I_0$

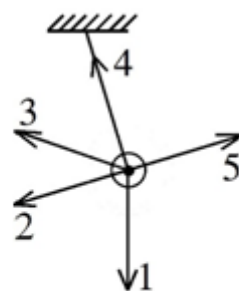
გ. $2\pi I_0 / q_0$

დ. $2\pi \sqrt{q_0 / I_0}$

ე. $2\pi \sqrt{I_0 / q_0}$

II ვარიანტი

1. მათემატიკური ქანქარას თავისუფალი რხევისას სურათზე გამოსახულ მდებარეობაში (სურ. 1) წონასწორობის მდებარეობისკენ მოძრაობისას სხეულის აჩქარების მიმართულებას ყველაზე კარგად გამოსახავს ისარი



სურ. 1

- ა. 3 ბ. 2 გ. 1 დ. 4 ე. 5

2. როდესაც სინუსის კანონით მერხევი სხეულის ციკლური სიხშირე 5 წმ^{-1} , ხოლო ამპლიტუდა 6 სმ , მაშინ მისი მაქსიმალური აჩქარების მოდულია

- ა. $11,25 \text{ მ/წმ}^2$ ბ. $7,5 \text{ მ/წმ}^2$ გ. $1,75 \text{ მ/წმ}^2$
 დ. $0,75 \text{ მ/წმ}^2$ ე. $1,5 \text{ მ/წმ}^2$

3. გრძივი ტალღა ვრცელდება

- ა. მხოლოდ აირებში ბ. მხოლოდ სითხეებში გ. მხოლოდ მყარ სხეულებში
 დ. აირებსა და სითხეებში ე. ყოველგვარ გარემოში

4. როდესაც ტალღის ორ უახლოეს ბურცობს შორის მანძილი $1,2 \text{ მ}$ -ია და ტივტივა 10 წმ -ში ასრულებს 20 რხევას, მაშინ ტალღა ვრცელდება

- ა. $2,4 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით ბ. $1,8 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით გ. $1,2 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით
 დ. $0,6 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით ე. $3,6 \text{ მ/წმ}$

5. ბგერის სიჩქარე წყალში 1460 მ/წმ -ია, ჰაერში კი - 340 მ/წმ . ჰაერიდან წყალში გადასვლისას ბგერის სიხშირე

- ა. იზრდება $2,1$ -ჯერ ბ. მცირდება $2,1$ -ჯერ გ. არ იცვლება
 დ. მცირდება $4,3$ -ჯერ ე. იზრდება $4,3$ -ჯერ

6. როდესაც მათემატიკურ ქანქარაზე დამაგრებული მაგნიტი ირხევა, მაშინ

- ა. გამოსხივდება ელექტრომაგნიტური ტალღა.
 ბ. არ გამოსხივდება ელექტრომაგნიტური ტალღა.
 გ. თუ რხევის სიხშირე მცირეა, მხოლოდ მაშინ გამოსხივდება ელექტრომაგნიტური ტალღა.
 დ. თუ რხევის სიხშირე დიდია, მხოლოდ მაშინ გამოსხივდება ელექტრომაგნიტური ტალღა.
 ე. შეუძლებელია დავადგინოთ, გამოსხივდება თუ არა ელექტრომაგნიტური ტალღა.

7. ჩამოთვლილი ელექტრომაგნიტური ტალღებიდან უმცირესი ტალღის სიგრძე აქვს

- ა. რადიოტალღებს ბ. ხილულ სინათლეს გ. ინფრაწითელ სხივებს
 დ. ულტრაიისფერ სხივებს ე. გამა სხივებს

8. თუ ზამბარაზე დაკიდებული ტვირთის მასას გავზრდით 4-ჯერ, მაშინ ზამბარიანი ქანქარის რხევის სისშირე

- ა. შემცირდება 2-ჯერ ბ. გაიზრდება 2-ჯერ გ. შემცირდება 16-ჯერ
 დ. გაიზრდება 16-ჯერ ე. შემცირდება 4-ჯერ

9. თუ რხევითი კონტურის კონდენსატორს პარალელურად შევუერთებთ 3-ჯერ მეტი ტევადობის კონდენსატორს, მაშინ კონტურში ელექტრომაგნიტური რხევის სისშირე

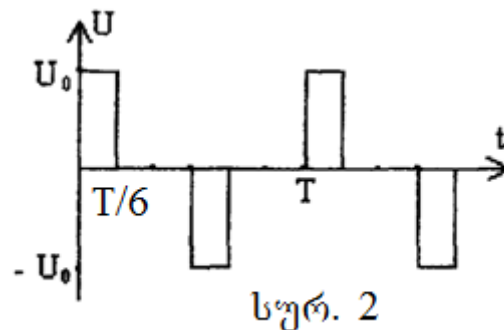
- ა. გაიზრდება ორჯერ ბ. გაიზრდება სამჯერ გ. შემცირდება ორჯერ
 დ. შემცირდება სამჯერ ე. არ შეიცვლება

10. თუ ω ციკლური სისშირის და U ეფექტური მნიშვნელობის მქონე ცვლადი ძაბვის წრედში მიმდევრობით შეერთებულია R წინააღობის რეზისტორი, C ტევადობის კონდენსატორი და L ინდუქციურობის კოჭა, მაშინ წრედში გამავალი დენის ძალის ეფექტური მნიშვნელობაა

- ა. $I = \frac{U}{R}$ ბ. $I = \frac{U}{\sqrt{2}R}$ გ. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$ დ. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\frac{1}{\omega C})^2 + (\omega L)^2}}$ ე. $I = \frac{\sqrt{2}U}{R}$

11. ძაბვა წრედის უბანზე იცვლება კანონით, როგორც ნაჩვენებია სურ. 2-ზე. იპოვეთ ძაბვის მოქმედი (ეფექტური) მნიშვნელობა.

- ა. $U_0/\sqrt{2}$ ბ. $U_0/\sqrt{6}$ გ. $U_0/2$ დ. $U_0/3$ ე. $U_0/\sqrt{3}$



12. გამოთვალეთ აირის ტემპერატურა დახშულ ჭურჭელში, თუ ტემპერატურის 30°C -ით გაზრდა წნევის 10%-ით გაზრდას იწვევს.

- ა. 60°C ბ. 150 K გ. 150°C დ. 300°C ე. 300 K

13. ჰერმეტიკულ ოთახში, რომლის ზომებია $5\text{მ} \times 4\text{მ} \times 3\text{მ}$, ჰაერის ტემპერატურა 18°C -ია, ფარდობითი ტენიანობა კი 60%-ია. 18°C ტემპერატურაზე წყლის ნაჯერი ორთქლის სიმკვრივეა $15,4 \text{ გ/მ}^3$. რამდენი გრამი წყალი უნდა ავაორთქლოთ, რომ ჰაერი ოთახში წყლის ორთქლით გაჯერდეს?

- ა. 210 გ ბ. 120 გ გ. 280 გ დ. 370 გ ე. 324 გ

14. იდეალურმა აირმა გაფართოებისას მიიღო Q სითბოს რაოდენობა და შეასრულა A მუშაობა. ამ დროს აირის აბსოლუტური ტემპერატურა n -ჯერ გაიზარდა. რისი ტოლი იყო აირის საწყისი შინაგანი ენერჯია?

- ა. $\frac{Q-A}{n-1}$ ბ. $\frac{Q-A}{n}$ გ. $\frac{Q-A}{n+1}$ დ. $\frac{Q+A}{n}$ ე. $\frac{Q+A}{n-1}$

15. ცეზიუმიდან ელექტრონის გამოსვლის მუშაობა 1,8 ევ-ია ($1 \text{ ევ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ ჯ}$). პლანკის მუდმივაა $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ ჯ} \cdot \text{წმ}$. სინათლის ტალღის სიგრძე, რომელმაც ცეზიუმიდან 1,3 ევ კინეტიკური ენერჯიის ელექტრონი ამოაგდო, მიახლოებით არის

- ა. 760 ნმ ბ. 640 ნმ გ. 520 ნმ დ. 400 ნმ ე. 350 ნმ

16. განსხვავებული ტალღის სიგრძის სინათლის ორი კონის ინტერფერენცია

- ა. მოხდება, თუ მათ რხევის ერთნაირი ამპლიტუდა აქვთ.
 ბ. მოხდება თუ მათ ერთნაირი საწყისი ფაზა აქვთ.
 გ. მოხდება, თუ მათ ერთნაირი ამპლიტუდა და საწყისი ფაზა აქვთ.
 დ. მოხდება, თუ მათ მუდმივი სვლათა სხვაობა აქვთ.
 ე. ჩამოთვლილთაგან არცერთ შემთხვევაში არ მოხდება.

17. როდესაც რხევის წყაროს რხევის პერიოდი 0,04 წმ-ია ხოლო ტალღის გავრცელების სიჩქარე 300 მ/წმ, მაშინ რხევის წყაროდან 16 მ-ით და 12 მ-ით დაშორებულ წერტილებს შორის ფაზათა სხვაობაა

- ა. $\frac{\pi}{2}$ ბ. π გ. $\frac{2}{3}\pi$ დ. 2π ე. $\frac{\pi}{4}$

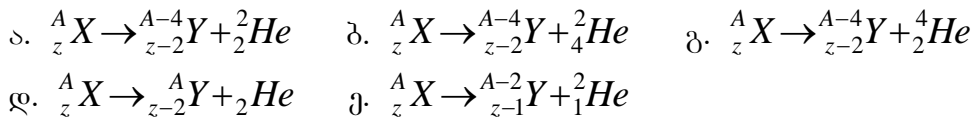
18. რხევით კონტურში კონდენსატორის მუხტის რხევის ამპლიტუდაა q_0 , ხოლო კოჭაში დენის ძალის რხევის ამპლიტუდაა I_0 . რისი ტოლია კონტურში ელექტრომაგნიტური რხევის პერიოდი?

- ა. მოცემული სიდიდეებით რხევის პერიოდს ვერ ვიპოვით.
 ბ. $2\pi q_0 / I_0$
 გ. $2\pi I_0 / q_0$
 დ. $2\pi \sqrt{q_0 / I_0}$
 ე. $2\pi \sqrt{I_0 / q_0}$

19. თუ თორიუმის ${}^{230}_{90}\text{Th}$ ატომის ბირთვიდან წარმოიქმნა რადიუმი ${}^{226}_{88}\text{Ra}$, მაშინ თორიუმის ბირთვიდან გამოსულა

- ა. ელექტრონი ბ. პროტონი გ. ნეიტრონი დ. α -ნაწილაკი ე. ორი პროტონი

20. A_ZX ელემენტიდან α ნაწილაკების გამოსხივების რეაქცია შემდეგნაირად ჩაიწერება



21. ბორის დაკვანტვის წესია

ა. ატომური სისტემა შეიძლება იმყოფებოდეს მხოლოდ განსაკუთრებულ სტაციონარულ ანუ კვანტურ მდგომარეობაში.

ბ. ატომი სტაციონარულ მდგომარეობაში არ ასხივებს.

გ. ელექტრონის იმპულსის ნამრავლი ორბიტის რადიუსზე პლანკის მუდმივას ჯერადია.

დ. ატომი შედგება დადებითად დამოხტული ატომბირთვისა და მის გარშემო მბრუნავი ელექტრონებისგან.

ე. ზემოთ მოყვანილებს შორის არ არის დაკვანტვის წესი.

22. წყალბადის ატომში ელექტრონის დასაშვები ენერგიები განისაზღვრება ფორმულით: $E_n = -E_1/n^2$, სადაც n ნატურალური რიცხვია. პლანკის მუდმივაა h . წყალბადის ატომი აღზნებულია $n=2$ დონეზე. ძირითად მდგომარეობაში დაბრუნებისას გამოსხივებული ფოტონის სიხშირეა

ა. $E_1/4h$ ბ. $E_1/2h$ გ. $3E_1/4h$ დ. E_1/h ე. $4E_1/h$

23. თუ 3_2He იზოტოპში ყველა პროტონს შევცვლით ნეიტრონებით, ხოლო ყველა ნეიტრონს პროტონებით მივიღებთ

ა. 2_1H ბირთვს ბ. 3_1H ბირთვს გ. 4_2He ბირთვს დ. 5_3Li ბირთვს ე. 2_3Li ბირთვს

24. რადიოაქტიური ბირთვების ნახევარდაშლის პერიოდია T . ბირთვების რა ნაწილი დაიშლება $2T$ დროში?

ა. ყველა დაიშლება ბ. $1/4$ გ. $3/4$ დ. $7/8$ ე. $15/16$

25. α და β დაშლის შედეგად ურანის ${}^{238}_{92}U$ ბირთვი გარდაიქმნა ტყვიის ${}^{206}_{82}Pb$ ბირთვად. განსაზღვრეთ, რამდენი β დაშლა მოხდა.

ა. 6 ბ. 8 გ. 10 დ. 22 ე. 32