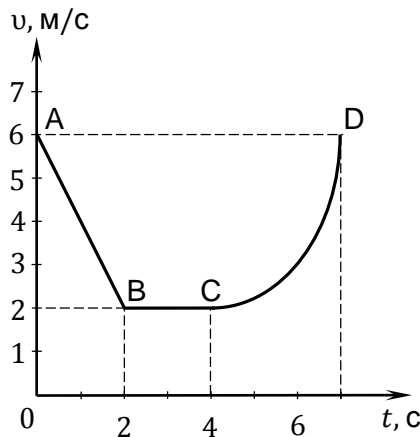


**Нэгдүгээр хэсэг: Сонгох даалгавар**

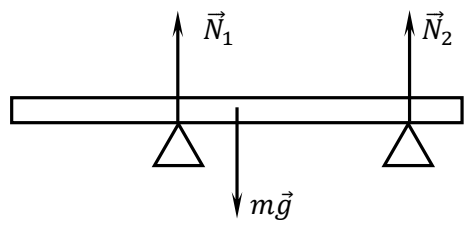
Дараах даалгаврууд нь 5 сонгох хариулттай. Тэдгээрийн зөвхөн нэг нь зөв. Хамгийн зөв гэсэн хариултыг сонгож хариултын хуудсанд будаж тэмдэглэнэ. Нийт 46 сонгох даалгавар 80 оноотой. Амжилт хүсье.

**1-3-р даалгаврын өгөгдөл.**

Доорх зурагт биеийн хурд хугацааны хамаарлын графикийг үзүүлжээ.



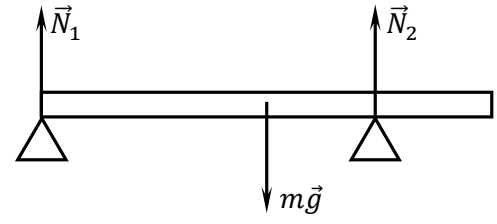
1. Графикийн аль хэсэгт жигд хувьсах хөдөлгөөн хийх вэ? (1 оноо)  
 A. (AB)      B. (BC)      C. (CD)      D. (AB) ба (BC)      E. (BC) ба (CD)
2. (AB) хэсэгт биеийн хурдатгал ямар байх вэ? (2 оноо)  
 A. 0      B.  $0.5 \text{ м/с}^2$       C.  $1 \text{ м/с}^2$       D.  $1.5 \text{ м/с}^2$       E.  $2 \text{ м/с}^2$
3. (AB) хэсэгт биеийн явсан замыг олно уу. (2 оноо)  
 A. 4 м      B. 6 м      C. 8 м      D. 10 м      E. 15 м
4. 6 кг масстай биед ямар хэмжээний хүч үйлчилбэл  $3 \text{ м/с}^2$  хурдатгалтай хөдлөх вэ? (2 оноо)  
 A. 2 Н      B. 6 Н      C. 9 Н      D. 15 Н      E. 18 Н
5. 3 кг ба 2 кг масстай биеүүд харгалзан  $10 \text{ м/с}$  ба  $2 \text{ м/с}$  хурдтай ижил чиглэлд хөдөлж байгаа бол системийн нийт импульсийг олно уу. (2 оноо)  
 A.  $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       B.  $30 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       C.  $26 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       D.  $34 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       E.  $18 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
6. 40 Н жинтэй биеийг пүршнээс дүүжлэхэд 5 см хэмжээгээр сунав. Пүршийг 8 см хэмжээгээр сунгахын тулд ямар жинтэй ачааг дүүжлэх вэ? (2 оноо)  
 A. 25 Н      B. 43 Н      C. 37 Н      D. 64 Н      E. 20 Н
7. Тулгуурууд дээр банзыг зурагт үзүүлснээр байрлуулжээ. Банзанд үйлчлэх хүчнүүдийн хэмжээг жишнэ үү. (1 оноо)



- |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| A. $N_1 < N_2 < mg$ | B. $N_2 < N_1 < mg$ | C. $N_1 < mg < N_2$ |
| D. $N_2 < mg < N_1$ | E. $mg < N_1 = N_2$ |                     |

8. Хоорондоо 2.5 м зайтай тулгуурууд дээр 3 м урттай банзыг зурагт үзүүлснээр байрлуулав. Тулгуураас үйлчлэх хүч  $N_2 = 15 \text{ Н}$  бол  $N_1$  хүчийг олоорой. (2 оноо)

- A. 18 Н      B. 15 Н      C. 10 Н  
D. 6 Н      E. 5 Н



9. Абсолют тэг температур нь Целсийн хуваариар ямар байх вэ? (1 оноо)

- A.  $0^\circ\text{C}$       B.  $100^\circ\text{C}$       C.  $273^\circ\text{C}$       D.  $-273^\circ\text{C}$       E.  $-100^\circ\text{C}$

10. Тасалгаанд байгаа биеийн температурыг  $25^\circ\text{C}$ -аас  $50^\circ\text{C}$  хүртэл халаахад ямар хэмжээний энерги шаардлагатай вэ? (Биеийн дулаан багтаамж  $10 \text{ Ж}/^\circ\text{C}$ ) (2 оноо)

- A. 200 Ж      B. 500 Ж      C. 125 Ж      D. 420 Ж      E. 250 Ж

11. Буцлах температурт байгаа 2 кг масстай усыг бүрэн ууршуулахад ямар хэмжээний дулаан шаардлагатай вэ? (Усны ууршихын хувийн дулаан  $2.3 \text{ МЖ}/\text{кг}$ ) (2 оноо)

- A. 2.3 МЖ      B. 4.6 МЖ      C. 2 МЖ      D. 4 МЖ      E. 6 МЖ

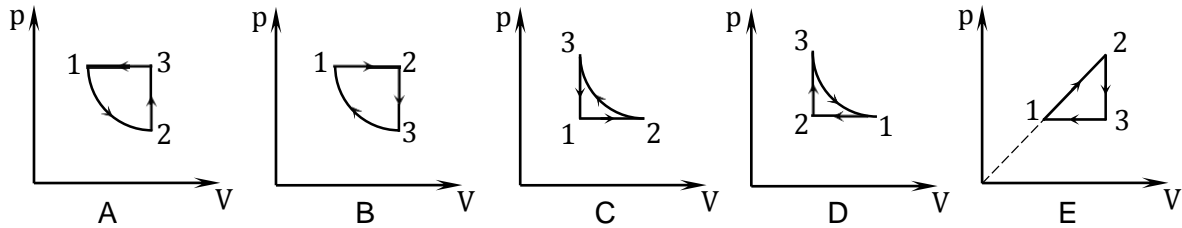
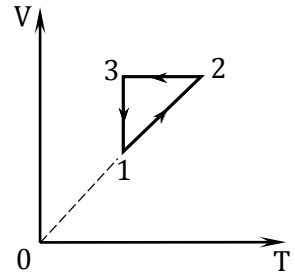
12.  $\text{CO}_2$ , He,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$  эдгээр хийн молекулуудын дундаж хурд ижил үед алиных нь температур хамгийн их байх вэ? (2 оноо)

- A.  $\text{CO}_2$       B. He      C.  $\text{H}_2$       D.  $\text{O}_2$       E. Бүгдээрээ ижил

13. Идеал хийн температурыг тогтмол байлгаж хийн даралтыг 6 дахин ихэсгэхэд эзлэхүүн нь яаж өөрчлөгдөх вэ? (2 оноо)

- A. 3 дахин ихэснэ.      B. 3 дахин багасна.      C. 6 дахин ихэснэ.  
D. 6 дахин багасна.      E. Өөрчлөгдөхгүй.

14. Зурагт идеал хийн цикл процессийн V-T диаграммыг үзүүлжээ. Аль зурагт энэ процессийг P-V диаграм дээр зөв дүрсэлсэн байна вэ? (2 оноо)



15. Идеал хийд гаднаас 35 Ж дулаан өгөхөд хийн дотоод энерги 58 Ж-аар нэмэгдсэн бол гадны хүчний хийсэн ажлын хэмжээг олно уу. (2 оноо)

- A. 23 Ж      B. 93 Ж      C. 35 Ж      D. 58 Ж      E. 60 Ж

16. Карногийн циклээр ажиллах дулааны машины халаагчийн температур нь хөргөгчийн температураас 4 дахин их бол түүний  $\eta$ -г ямар байх вэ? (2 оноо)

- A. 0.5      B. 0.67      C. 0.75      D. 0.8      E. 1

17. Нэг атомт хий  $60 \text{ м}^3$  эзлэхүүнтэй саванд  $3 \cdot 10^5 \text{ Па}$  даралттай байсан бол хийн дотоод энергийг олно уу. (2 оноо)

- A. 0      B. 20 МЖ      C. 18 МЖ      D. 27 МЖ      E. 45 МЖ

18.  $36 \text{ Н}/\text{м}$  хаттай пүршинд 90 г масстай ачааг дүүлэн хэлбэлзүүлсэн бол хэлбэлзлийн үеийг олно уу. (2 оноо)

- A. 0.314 с      B. 1 с      C. 12.56 с      D. 100 с      E. 628 с

19. Хэлбэлзлийн хүрээний багтаамж нь 2 мкФ, индукцлэл нь 20 мГн байгаа бол хүрээний цахилгаан соронзон хэлбэлзлийн тойрох давтамжийг олоорой. (2 оноо)  
 А. 10 кГц    В. 1 кГц    С. 22 кГц    D. 2.9 кГц    E. 5 кГц
20. Хэлбэлзлийн хүрээн дэх гүйдлийн хүчний далайц 3 дахин ихсэхэд конденсаторын цахилгаан орны энергийн максимум хэд дахин ихсэх вэ? (2 оноо)  
 А. 3 дахин    В. 6 дахин    С. 9 дахин    D.  $\sqrt{3}$  дахин    E. Өөрчлөгдөхгүй
21. Цахилгаан соронзон долгион  $\nu = 60$  МГц давтамжтай бол түүний долгионы уртыг олно уу. ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с) (2 оноо)  
 А. 2 м    В. 2.5 м    С. 5 м    D. 1.8 м    E. 6 м
22. Нэг орчноос нөгөө орчинд дууны долгион нэвтрэх үед долгион тарах хурд 4 дахин ихэссэн бол долгионы урт болон давтамж хэрхэн өөрчлөгдөх вэ? (2 оноо)  
 А. Давтамж өөрчлөгдөхгүй, долгионы урт 4 дахин багасна.  
 В. Давтамж өөрчлөгдөхгүй, долгионы урт 4 дахин ихэснэ.  
 С. Давтамж 4 дахин ихэсч, долгионы урт 4 дахин ихэснэ.  
 D. Давтамж 4 дахин ихэсч, долгионы урт 4 дахин багасна.  
 E. Давтамж 4 дахин багасч, долгионы урт өөрчлөгдөхгүй.
23. Дууны долгионы давтамжийг ихэсгэж далайцыг буруулбал дуу авиа хэрхэн өөрчлөгдөх вэ? (1 оноо)  
 А. Дууны өнгө нарийсч, дуу чангарна.  
 В. Дууны өнгө нарийсч, дуу суларна.  
 С. Дууны өнгө бүдүүрч, дуу чангарна.  
 D. Дууны өнгө бүдүүрч, дуу суларна.  
 E. Дууны өнгө өөрчлөгдөхгүй, дуу чангарна.
24. Доорх долгионуудаас аль нь хөндлөн долгион бэ? (1 оноо)  
 1. Радио долгион    2. Дууны долгион.    3. Гэрлийн долгион    4. Цахилгаан соронзон долгион  
 А. 1, 2, 3    В. Зөвхөн 3, 4    С. Зөвхөн 1, 2    D. 1, 3, 4    E. Зөвхөн 2
25. Эсрэг цэнэгүүдийг холдуулахад харилцан үйлчлэлийн хүч яаж өөрчлөгдөх вэ? (1 оноо)  
 А. Таталцах ба харилцан үйлчлэлийн хүч ихэснэ.  
 В. Таталцах ба харилцан үйлчлэлийн хүч багасна.  
 С. Түлхэлцэх ба харилцан үйлчлэлийн хүч ихэснэ.  
 D. Түлхэлцэх ба харилцан үйлчлэлийн хүч багасна.  
 E. Түлхэлцэх ба харилцан үйлчлэлийн хүч өөрчлөгдөхгүй.
26. Сөрөг цэнэгээр цэнэглэгдсэн дамжуулагч бөмбөрцгийн цахилгаан орны шинж чанарыг тодорхойлно уу. (2 оноо)  
 А. Дамжуулагч доторх цахилгаан орон тэг, дамжуулагчийн гаднах цахилгаан орны хүчлэгийн вектор дамжуулагч руу чиглэнэ.  
 В. Дамжуулагчийн доторх цахилгаан орон тэг, дамжуулагчийн гаднах цахилгаан орны хүчлэгийн вектор дамжуулагчаас гадагш чиглэнэ.  
 С. Дамжуулагчийн доторх цахилгаан орны хүчлэгийн вектор төврүүгээ чиглэнэ. Дамжуулагчийн гаднах цахилгаан орон тэг.  
 D. Дамжуулагчийн доторх цахилгаан орны хүчлэгийн вектор радиусын дагуу чиглэнэ. Дамжуулагчийн гаднах цахилгаан орон тэг байна.  
 E. Дамжуулагчийн гаднах ба доторх цахилгаан орон тэг байна.
27. Шингэн дэх цахилгаан гүйдлийн цэнэг зөөгч юу нь вэ? (1 оноо)  
 А. Зөвхөн электрон    В. Протон ба нейтрон    С. Эерэг ион ба электрон  
 D. Нүх ба электрон    E. Эерэг ба сөрөг ионууд
28. R эсэргүүцэлтэй ижилхэн дөрвөн дамжуулагчийн 3-ыг нь цуваа холбож түүнтэйгээ 1-ыг нь зэрэгцээ холбовол ерөнхий эсэргүүцэл нь ямар болох вэ? (2 оноо)  
 А.  $\frac{2}{3}R$     В.  $\frac{3}{2}R$     С.  $\frac{3}{4}R$     D.  $\frac{4}{3}R$     E.  $\frac{3}{5}R$

29. 2 Ом ба 3 Ом эсэргүүцэлтэй дамжуулагчдыг хооронд нь цуваа холбосон бөгөөд 2 Ом эсэргүүцэлтэй дамжуулагч дээр 8 В хүчдэл унаж байгаа бол нөгөө дамжуулагч дээр унах хүчдлийг олно уу. (2 оноо)

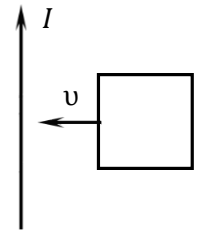
- A. 12 В      B. 6 В      C. 4 В      D. 2.4 В      E. 8 В

30. 5 мТл индукцтэй нэгэн төрлийн соронзон оронд 4 мкКл цэнэгтэй бөөм соронзон орны чиглэлд 30° өнцөг үүсгэн 100 м/с хурдтай нисэн оров. Бөөмд үйлчлэх соронзон хүчийг олно уу. (2 оноо)

- A. 2 мкН      B. 4 мкН      C. 0      D. 5 мкН      E. 1 мкН

31. Зурагт үзүүлсэн гүйдэлтэй шулуун дамжуулагчийн үүсгэх соронзон оронд битүү жаазыг зурагт дүрсэлсэн чиглэлд хөдөлгөхөд индукцийн гүйдлийн чиглэл болон жаазаар нэвтрэх соронзон урсгалын өөрчлөлтийг тодорхойлно уу. (2 оноо)

- A. Гүйдлийн чиглэл цагийн зүүний дагуу, соронзон урсгал ихэснэ.  
 B. Гүйдлийн чиглэл цагийн зүүний эсрэг, соронзон урсгал багасна.  
 C. Гүйдлийн чиглэл цагийн зүүний дагуу, соронзон урсгал багасна.  
 D. Гүйдлийн чиглэл цагийн зүүний эсрэг, соронзон урсгал ихэснэ.  
 E. Гүйдэл гүйхгүй, соронзон урсгал өөрчлөгдөхгүй.

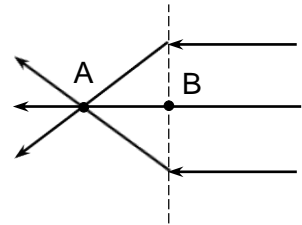


32. Шилэн аягатай усанд харандааг дүрэхэд тахийж харагддаг. Энэ үзэгдэл гэрлийн ямар үзэгдлээр тайлбарлагдах вэ? (1 оноо)

- A. Интерференц      B. Дифракц      C. Дисперс      D. Туйлшрал      E. Хугарал

33. Зурагт оптик систем дэх гэрлийн цацрагуудын хугарлыг үзүүлжээ. Энэ системийн хувьд доорх хариултуудын аль нь зөв бэ? (2 оноо)

- A. A нь фокусын цэг, B цэгт цуглуулагч линз байрлана.  
 B. A нь фокусын цэг, B цэгт сарниулагч линз байрлана.  
 C. A цэгт цуглуулагч линз байрлана, B нь фокусын цэг.  
 D. A цэгт сарниулагч линз байрлана, B нь фокусын цэг.  
 E. A ба B нь фокусын цэгүүд болно.

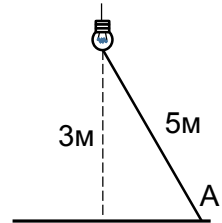


34. Сарниулагч линзний фокусын зай 60 см, биеэс линз хүртэлх зай 30 см бол линзнээс биеийн дүрс хүртэлх зайг олно уу. (2 оноо)

- A. -15см      B. 30см      C. 10см      D. - 20см      E. 25см

35. Зурагт шалнаас дээш 3 м өндөрт орших 125 кд гэрлийн хүчтэй чийдэнг үзүүлжээ. Шалны A цэг дэх гэрэлтүүлгийг олно уу. (2 оноо)

- A. 1 лк      B. 3 лк      C. 10 лк  
 D. 25 лк      E. 75 лк



36. Доорх гэрлийн үзэгдлүүдээс аль нь гэрлийн бөөмлөг шинжээр тайлбарлагдах вэ? (1 оноо)

1. Гэрлийн даралт      2. Интерференц      3. Дифракц      4. Фотозэффект  
 A. 1, 4      B. 3, 4      C. 1, 2, 3      D. 2, 3, 4      E. 2, 3

37. Торын тогтмол нь  $\frac{1}{500}$  мм байх дифракцын торон дээр нормалиар туссан 800 нм долгионы урттай гэрлийн дифракцын 2-р максимумын хазайлтын өнцгийн синусын утгыг олно уу. (2 оноо)

- A.  $\sin\alpha = 0.6$       B.  $\sin\alpha = 0.7$       C.  $\sin\alpha = 0.8$       D.  $\sin\alpha = 0.9$       E.  $\sin\alpha = 0.75$

38. Юнгийн байгууламж дахь интерференцийн 2-р максимум нь төв максимаас 8 мм зайд үүсэж байсан бол дараалсан хоёр максимум хоорондын зайг тодорхойлно уу. (2 оноо)

- A. 2 мм      B. 3 мм      C. 4 мм      D. 5 мм      E. 6 мм

39.  ${}_{13}\text{Al}^{27}$  изотопын протон ба нейтроны тоог олно уу. (1 оноо)

- A. 27 протон, 13 нейтрон      B. 13 протон, 14 нейтрон      C. 13 протон, 27 нейтрон  
 D. 14 протон, 13 нейтрон      E. 14 протон, 27 нейтрон

40. Устөрөгчийн атомын электрон 1-р орбитоос 2-р орбитод шилжихэд шингээх фотоны энергийг тодорхойлно уу. Устөрөгчийн атомын электроны үндсэн төлвийн энерги  $E_1 = -13.6$  эВ. (2 оноо)

- A. 13.6 эВ      B. 3.4 эВ      C. 1.89 эВ      D. 0.66 эВ      E. 10.2 эВ

41. Устөрөгчийн атомын 2-р орбитын радиусаас 6-р орбитын радиус хэд дахин их байх вэ? (2 оноо)

- A. 3      B. 4      C. 16      D. 9      E. 12

42. Калигийн гадаргуу руу 5 эВ энергитэй фотоны урсгалыг тусгахад түүнээс сугаран гарах электроны хамгийн их кинетик энергийг олно уу. Калигийн электрон гаралтын ажил 2.15 эВ.

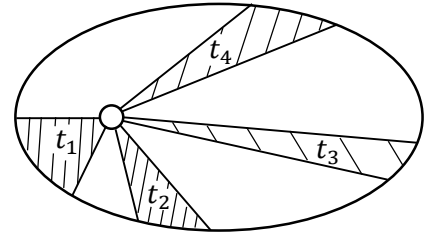
- (2 оноо)  
 A. 7.15 эВ      B. 2.85 эВ      C. 5 эВ      D. 2.15 эВ      E. 10.75 эВ

43.  ${}^{24}\text{Cr}^{51}$  элементийн хагас задралын үе 28 хоног бол 42 хоногийн дараа хэдэн хувь нь задраагүй үлдэх вэ?

- (2 оноо)  
 A.  $\approx 65\%$       B.  $\approx 25\%$       C.  $\approx 35\%$       D.  $\approx 75\%$       E.  $\approx 85\%$

44. Гарагууд нэг фокус дээр нь нар байрлах эллипс траектороор эргэлдэнэ. Гарагуудын шилжихэд зурагдах секторуудын талбай нь ижилхэн бол аль шилжилтийн хугацаа хамгийн их вэ?

- (1 оноо)  
 A.  $t_1$       B.  $t_2$       C.  $t_3$   
 D.  $t_4$       E. Бүгд ижил



45. Одны температураас хамаарч үзэгдэх өнгө нь ялгардаг. Дараахь однуудад харгалзах температурыудыг жишнэ үү. (1 оноо)

1. Цэнхэр од ( $T_1$ )      2. Шар од ( $T_2$ )      3. Хөх од ( $T_3$ )  
 A.  $T_2 < T_3 < T_1$       B.  $T_2 < T_1 < T_3$       C.  $T_3 < T_2 < T_1$       D.  $T_3 < T_1 < T_2$       E.  $T_1 < T_3 < T_2$

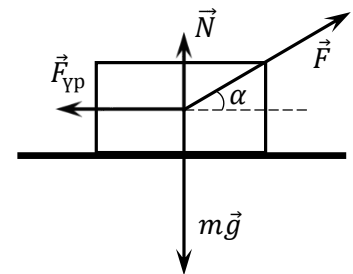
46. Дэлхийн төвөөс  $4R$  радиустай тойргоор эргэх хиймэл дагуулын хурдыг тодорхойлно уу. (Сансрын 1-р хурд  $v_1 = 7.9$  км/с, дэлхийн радиус  $R = 6400$  км)

- (2 оноо)  
 A.  $v_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$       B.  $v_1 \cdot \frac{1}{2}$       C.  $v_1 \sqrt{2}$       D.  $2v_1$       E.  $4v_1$

**Хоёрдугаар хэсэг: Нөхөх даалгавар**

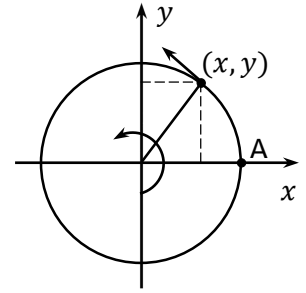
Хариултын хуудсаа үзнэ үү. Даалгавруудын ( $a, b, c, d \dots$  гэх мэт) үсгүүдэд тохирох (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) цифрүүд ба (-) тэмдгээс сонгож, хариултын хуудасны харгалзах нүдийг тодоор будаж бөглөнө. Жишээ нь  $[cde] = -15$  гэвэл  $c = -, d = 1, e = 5$  гэж харгалзуулна.

2.1. 5 кг масстай биеийг зурагт үзүүлсэнээр хэвтээ чигт  $\alpha$  өнцөг үүсгэн  $F = 40$  Н хүчээр татаж чирэв. Гадарга ба биеийн хоорондох үрэлтийн коэффициент 0.5 ба  $g = 10$  Н/кг,  $\sin \alpha = 0.8, \cos \alpha = 0.6$  гэсэн утгуудыг ашиглан тооцоо хийгээрэй.



1. Татах хүчний босоо байгуулагч  $[ab]$  Н (1 оноо)
2. Гадаргаас биед үйлчлэх реакцийн хүч  $[cd]$  Н (1 оноо)
3. Үрэлтийн хүч нь  $[e]$  Н (1 оноо)
4. Биеийн хурдатгал нь  $[f]$  м/с<sup>2</sup> (1 оноо)
5. Хөдөлгөөн эхэлсэнээс хойш 2 с хугацаанд хийх шилжилт нь  $[g]$  м байна. (1 оноо)

2.2. Зурагт үзүүлснээр бие 4 м радиустай тойргоор тогтмол 12 м/с хурдтайгаар цагийн зүүний эсрэг чигт хөдөлнө. Хугацааны эхэнд бие А цэгт байв. Биеийн хөдөлгөөний тойрох давтамж  $[a]$  рад/с байна. Биеийн  $x$  координат хугацаанаас хамаарах хамаарал  $x(t) = 4 \cos([b] \cdot t + [c])$  м учир бие  $x$  тэнхлэгийн дагуу хэлбэлзэх хөдөлгөөн хийж байна. Энд  $x$  тэнхлэгийн дагуух хөдөлгөөний хурдны хамгийн их утга  $[de]$  м/с, хурдатгалын хамгийн их утга  $[fg]$  м/с<sup>2</sup> байна.



$[a]$  -(1 оноо),  $[b]$  -(1 оноо),  $[c]$  -(1 оноо),  $[de]$  -(1 оноо),  $[fg]$  -(1 оноо)

2.3. 4 Кл цэнэгтэй 4 кг масстай бөөм нэгэн төрлийн 1 Тл индукцтэй соронзон оронд перпендикулярар 5 м/с хурдтай хөдөлнө.  $\pi = 3.14$  гэж аваарай.

1. Соронзон орны зүгээс бөөмд үйлчлэх хүч  $[ab]$  Н (1 оноо)
2. Бөөмийн соронзон орон дотор хөдлөх траекторын радиус  $[c]$  м (2 оноо)
3. Бөөмийн эргэлтийн үе  $[d, ef]$  сек (1 оноо)
4. Бөөмийн соронзон орон дотор хөдлөх хурдатгал  $[g]$  м/с<sup>2</sup> байна. (1 оноо)

2.4. 100 см муруйлтын радиустай хүнхэр толиноос 25 см зайд 3 см өндөртэй бие байрлана. Толины фокусын зай  $[ab]$  см бөгөөд оптик хүч нь  $[c]$  дптр байна. Биеийн толинд үүсэх дүрс толиноос  $[-de]$  см зайд үүсэх бөгөөд өсгөлт нь  $[f]$  байна. Иймд дүрсийн өндөр  $[g]$  см болно.

$[ab]$  -(1 оноо),  $[c]$  -(1 оноо),  $[de]$  -(1 оноо),  $[f]$  -(1 оноо),  $[g]$  -(1 оноо)