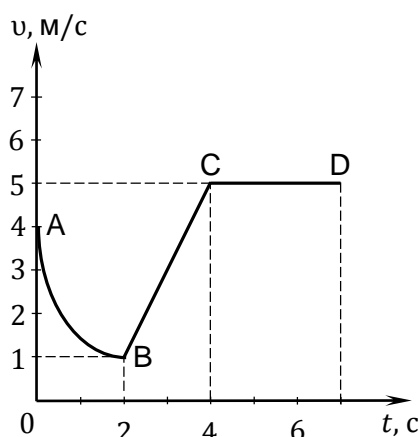


### Нэгдүгээр хэсэг: Сонгох даалгавар

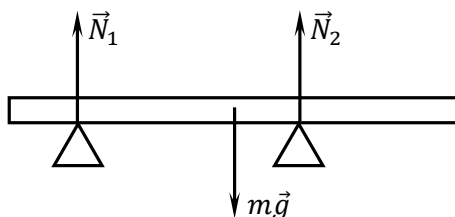
Дараах даалгаврууд нь 5 сонгох хариулттай. Тэдгээрийн зөвхөн нэг нь зөв. Хамгийн зөв гэсэн хариултыг сонгож хариултын хуудсанд будаж тэмдэглэнэ. Нийт 46 сонгох даалгавар 80 оноотой. Амжилт хүсье.

### 1-3-р даалгаврын өгөгдөл.

Доорх зурагт биеийн хурд хугацааны хамаарлын графикийг үзүүлжээ.



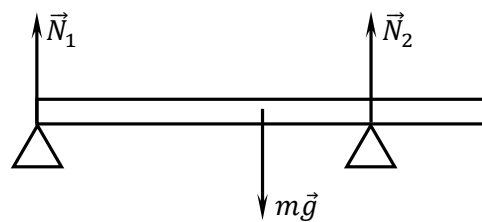
- Графикийн аль хэсэгт жигд хувьсах хөдөлгөөн хийх вэ? (1 оноо)  
A. (AB) B. (BC) C. (CD) D. (AB) ба (BC) E. (BC) ба (CD)
- (BC) хэсэгт биеийн хурдатгал ямар байх вэ? (2 оноо)  
A. 0 B.  $1 \text{ м/с}^2$  C.  $1.5 \text{ м/с}^2$  D.  $2 \text{ м/с}^2$  E.  $4 \text{ м/с}^2$
- (BC) хэсэгт биеийн явсан замыг олно уу. (2 оноо)  
A. 4 м B. 6 м C. 10 м D. 15 м E. 20 м
- 3 кг масстай биед 12 Н хүч үйлчилбэл ямар хурдатгалтай хөдлөх вэ? (2 оноо)  
A.  $3 \text{ м/с}^2$  B.  $4 \text{ м/с}^2$  C.  $9 \text{ м/с}^2$  D.  $12 \text{ м/с}^2$  E.  $36 \text{ м/с}^2$
- 3 кг ба 2 кг масстай биеүд харгалзан 10 м/с ба 2 м/с хурдтай эсрэг чиглэлд хөдөлж байгаа бол системийн нийт импульсийг олно уу. (2 оноо)  
A.  $4 \text{ кг·м/с}$  B.  $34 \text{ кг·м/с}$  C.  $26 \text{ кг·м/с}$  D.  $30 \text{ кг·м/с}$  E.  $18 \text{ кг·м/с}$
- 20 Н жинтэй биеийг пүршнээс дүүжлэхэд 5 см хэмжээгээр сунав. Пүршийг 2 см хэмжээгээр сунгахын тулд ямар жинтэй ачааг дүүжлэх вэ? (2 оноо)  
A. 50 Н B. 30 Н C. 23 Н D. 17 Н E. 8 Н
- 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 1.5 м зайтай тулгуурууд дээр 2 м урттай банзыг зурагт үзүүлснээр байрлуулав. Тулгуураас үйлчлэх хүч  $N_1 = 20$  Н бол  $N_2$  хүчийг олоорой. (2 оноо)

- A. 15 Н      B. 20 Н      C. 40 Н  
D. 10 Н      E. 5 Н



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

- A. -273 К      B. 0 К      C. 100 К      D. 273 К      E. 373 К

10. Усны хувийн дулаан багтаамж  $4200$  Ж/кг $^{\circ}$ С. 2 кг масстай усны температурыг  $3^{\circ}$ С-ээр нэмэгдүүлэхэд шаардагдах дулааныг олно уу. (2 оноо)

- A. 0.7 кЖ      B. 2.8 кЖ      C. 6.3 кЖ      D. 8.4 кЖ      E. 25.2 кЖ

11. Буцлах температурт байгаа усыг бүрэн ууршуулахад 11.5 МЖ дулаан шаардлагатай бол ямар хэмжээний усыг ууршуулсан бэ? (Усны ууршихын хувийн дулаан 2.3 МЖ/кг) (2 оноо)

- A. 25 кг      B. 10 кг      C. 15 кг      D. 20 кг      E. 5 кг

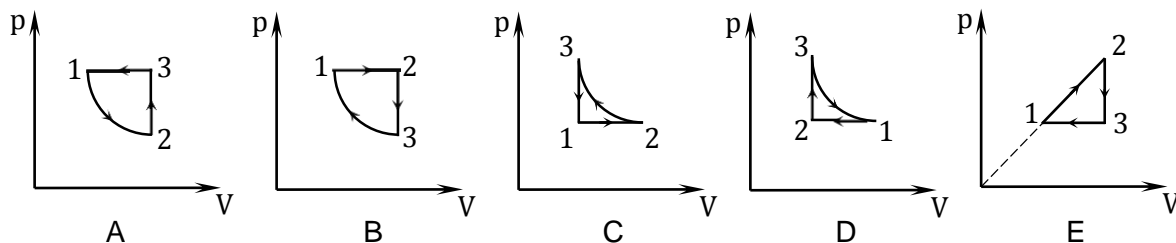
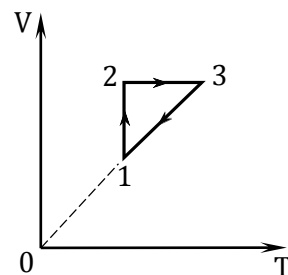
12.  $\text{CO}_2$ , He,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$  эдгээр хийн молекулуудын дундаж хурд ижил үед алиных нь температур хамгийн бага байх вэ? (2 оноо)

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

13. Идеал хийн температурыг тогтмол байлгаж, хийн эзлэхүүнийг 2 дахин багасгахад даралт нь яаж өөрчлөгдөх вэ? (2 оноо)

- A. 2 дахин ихэснэ.      B. 2 дахин багасна.      C. 4 дахин ихэснэ.  
D. 4 дахин багасна.      E. Өөрчлөгдөхгүй.

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



15. Идеал хийд гадны хүчний хийсэн ажил 20 Ж ба хийн дотоод энерги 60 Ж-аар нэмэгдсэн бол гаднаас өгсөн дулааны хэмжээг олно уу. (2 оноо)

- A. 80 Ж      B. 40 Ж      C. 20 Ж      D. 60 Ж      E. 50 Ж

16. Карногийн циклээр ажиллах дулааны машины халаагчийн температур нь хөргөгчийн температураас 5 дахин их бол түүний а.ү.к ямар байх вэ? (2 оноо)

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

17. Нэг атомт хий  $0.2$  м $^3$  эзлэхүүнтэй саванд  $10^5$  Па даралттай байсан бол хийн дотоод энергийг олно уу. (2 оноо)

- A. 80 кЖ      B. 20 кЖ      C. 50 кЖ      D. 30 кЖ      E. 300 кЖ

18. 10 Н/м хаттай пүршинд 25 г масстай ачааг дүүжлэн 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 16 мкФ, индукцлэл нь 10 мГн байгаа бол хүрээний цахилгаан соронзон хэлбэлзлийн тойрох давтамжийг олоорой. (2 оноо)  
 A. 0.25 кГц B. 2.5 кГц C. 26 кГц D. 4 кГц E. 0.5 кГц
20. Хэлбэлзлийн хүрээн дэх гүйдлийн хүчний далайц 6 дахин ихсэхэд конденсаторын цахилгаан орны энергийн максимум хэд дахин ихсэх вэ? (2 оноо)  
 A. 2 дахин B. 3 дахин C. 6 дахин D. 36 дахин E. Өөрчлөгдөхгүй
21. Цахилгаан соронзон долгион  $\nu = 150$  МГц давтамжтай бол түүний долгионы уртыг олно уу. ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с) (2 оноо)  
 A. 4.5 м B. 0.5 м C. 5 м D. 1.2 м E. 2 м
22. Нэг орчноос нөгөө орчинд дууны долгион нэвтрэх үед долгион тарах хурд 4 дахин багассан бол долгионы урт болон давтамж хэрхэн өөрчлөгдөх вэ? (2 оноо)  
 A. Давтамж өөрчлөгдөхгүй, долгионы урт 4 дахин багасна.  
 B. Давтамж өөрчлөгдөхгүй, долгионы урт 4 дахин ихэснэ.  
 C. 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 бууруулж далайцыг ихэсгэвэл дуу авиа хэрхэн өөрчлөгдөх вэ? (1 оноо)  
 A. Дууны өнгө нарийсч, дуу чангарна.  
 B. Дууны өнгө нарийсч, дуу суларна.  
 C. Дууны өнгө бүдүүрч, дуу чангарна.  
 D. Дууны өнгө бүдүүрч, дуу суларна.  
 E. Дууны өнгө өөрчлөгдөхгүй, дуу чангарна.
24. Доорх долгионуудаас аль нь тууш долгион бэ? (1 оноо)  
 1. Радио долгион 2. Дууны долгион 3. Гэрлийн долгион 4. Цахилгаан соронзон долгион  
 A. 1, 2, 3 B. 1, 3, 4 C. 1, 2 D. 3, 4 E. 2
25. Эсрэг цэнэгүүдийг ойртуулахад харилцан үйлчлэлийн хүч яаж өөрчлөгдөх вэ? (1 оноо)  
 A. Таталцах ба харилцан үйлчлэлийн хүч ихэснэ.  
 B. Таталцах ба харилцан үйлчлэлийн хүч багасна.  
 C. Түлхэлцэх ба харилцан үйлчлэлийн хүч ихэснэ.  
 D. Түлхэлцэх ба харилцан үйлчлэлийн хүч багасна.  
 E. Түлхэлцэх ба харилцан үйлчлэлийн хүч өөрчлөгдөхгүй.
26. Сөрөгөөр цэнэгээр цэнэглэгдсэн дамжуулагч бөмбөрцгийн цахилгаан орны шинж чанарыг тодорхойлно уу. (2 оноо)  
 A. Дамжуулагчийн доторх бүх цэгийн потенциал ижил байна. Гаднах цахилгаан орны потенциал нь дамжуулагчаас холдоход ихэснэ.  
 B. Дамжуулагчийн доторх бүх цэгийн потенциал ижил байна. Гаднах цахилгаан орны потенциал нь дамжуулагчаас холдоход багасна.  
 C. Дамжуулагчийн доторх цахилгаан орны потенциал төврүүгээ багасна. Гаднах цахилгаан орны потенциал тэг байна.  
 D. Дамжуулагчийн доторх цахилгаан орны потенциал төврүүгээ ихэснэ. Гаднах цахилгаан орны потенциал тэг байна.  
 E. Дамжуулагчийн гаднах ба доторх цахилгаан орны потенциал ижил байна.
27. Метал дахь цахилгаан гүйдлийн цэнэг зөөгч юу нь вэ? (1 оноо)  
 A. Эерэг ба сөрөг ионууд B. Электрон C. Эерэг ион ба электрон  
 D. Нүх ба электрон E. Протон ба нейтрон
28. R эсэргүүцэлтэй ижилхэн дөрвөн дамжуулагчийн 3-ыг нь зэрэгцээ холбож түүнтэйгээ 1-ыг нь цуваа холбовол ерөнхий эсэргүүцэл нь ямар болох вэ? (2 оноо)  
 A.  $\frac{2}{3}R$  B.  $\frac{3}{2}R$  C.  $\frac{3}{4}R$  D.  $\frac{4}{3}R$  E.  $\frac{3}{5}R$

29. 4 Ом ба 5 Ом эсэргүүцэлтэй дамжуулагчдыг хооронд нь цуваа холбосон бөгөөд 4 Ом эсэргүүцэлтэй дамжуулагч дээр 16 В хүчдэл унаж байгаа бол нөгөө дамжуулагч дээр унах хүчдлийг олно уу. (2 оноо)

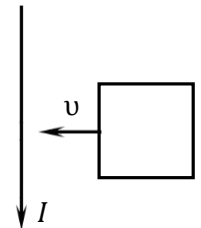
- A. 12 В B. 16 В C. 9 В D. 3.2 В E. 20 В

30. 0.5 Тл индукцтэй нэгэн төрлийн соронзон оронд 2 мкКл цэнэгтэй бөөм соронзон орны чиглэлд  $30^\circ$  өнцөг үүсгэн 20 м/с хурдтай нисэн оров. Бөөмд үйлчлэх соронзон хүчийг олно уу. (2 оноо)

- A. 40 мкН B. 20 мкН C. 0 D. 10 мкН E. 50 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.

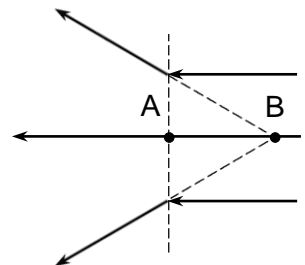


32. Зэрэглээ үүсэх нь гэрлийн ямар үзэгдлээр тайлбарлагдах вэ? (1 оноо)

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

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.

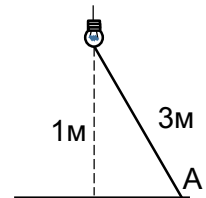


34. Биеэс сарниулагч линз хүртэлх зай 30 см, уг линзнээс биеийн дүрс хүртэлх зай –20см бол сарниулагч линзний фокусыг зайг олно уу. (2 оноо)

- A. 50см B. -60см C. -15см D. -20см E. -25см

35. Зурагт шалнаас дээш 1 м өндөрт орших 81 кД гэрлийн хүчтэй чийдэнг үзүүлжээ. Шалны A цэг дэх гэрэлтүүлгийг олно уу. (2 оноо)

- A. 1 лк B. 2 лк C. 3 лк  
D. 9 лк E. 27 лк



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

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

37. Торын тогтмол нь  $\frac{1}{500}$  мм байх дифракцын торон дээр нормалиар туссан 500 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.  $\sin \alpha = 0.5$  E.  $\sin \alpha = 0.75$

38. Юнгийн байгууламж дахь интерференцийн 4-р максимум нь төв максимаас 24 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.  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  изотопын протон ба нейтроны тоог олно уу. (1 оноо)

- A. 84 протон, 210 нейтрон B. 210 протон, 84 нейтрон C. 84 протон, 126 нейтрон  
D. 126 протон, 84 нейтрон E. 126 протон, 210 нейтрон

40. Устөрөгчийн атомын электрон 4-р орбитоос 2-р орбитод шилжихэд цацруулах фотоны энергийг тодорхойлно уу. Устөрөгчийн атомын электроны үндсэн төлвийн энерги  $E_1 = -13.6\text{эВ}$ . (2 оноо)

- A. 13.6 эВ B. 3.4 эВ C. 2.55 эВ D. 0.66 эВ E. 10.2 эВ

41. Устөрөгчийн атомын 4-р орбитын радиусаас 10-р орбитын радиус хэд дахин их байх вэ? (2 оноо)

- A. 6.25 B. 4 C. 16 D. 9 E. 40

42. Нэгэн металын гадаргуу руу 4 эВ энергитэй фотоны урсгалыг тусгахад 1.5 эВ кинетик энергитэй электрон сугаран гарсан бол металын электрон гаралтын ажлыг олно уу. (2 оноо)

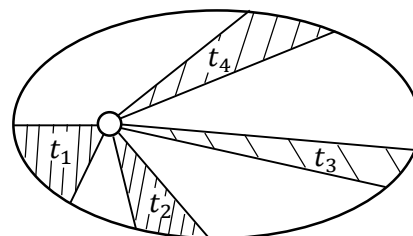
- A. 4 эВ B. 5.5 эВ C. 2.5 эВ D. 6 эВ E. 1.5 эВ

43.  ${}_{89}\text{Ac}^{227}$  элементийн хагас задралын үе 10 хоног бол 15 хоногийн дараа хэдэн хувь нь задраагүй үлдэх вэ? (2 оноо)

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

44. Гарагууд нэг фокус дээр нь нар байрлах эллипс траектороор эргэлдэнэ. Гарагуудын шилжихэд зурагдах секторуудын талбай нь ижилхэн бол аль шилжилтийн хугацаа хамгийн бага 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. Хөх од ( $T_1$ ) 2. Улаан од ( $T_2$ ) 3. Шар од ( $T_3$ )  
A.  $T_1 < T_2 < T_3$  B.  $T_2 < T_1 < T_3$  C.  $T_3 < T_2 < T_1$  D.  $T_3 < T_1 < T_2$  E.  $T_2 < T_3 < T_1$

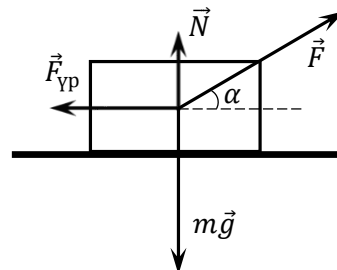
46. Дэлхийн төвөөс  $5R$  радиустай тойргоор эргэх хиймэл дагуулын хурдыг тодорхойлно уу. (Сансрын 1-р хурд  $v_1 = 7.9$  км/с, дэлхийн радиус  $R = 6400$  км) (2 оноо)

- A.  $v_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{5}}$  B.  $v_1 \cdot \frac{1}{5}$  C.  $v_1 \sqrt{5}$  D.  $5v_1$  E.  $25v_1$

### Хоёрдугаар хэсэг: Нөхөх даалгавар

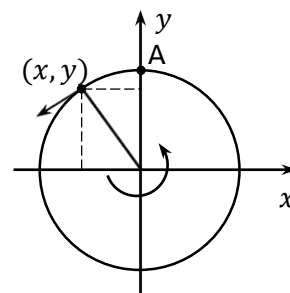
Хариултын хуудсаа үзнэ үү. Даалгавруудын ( $a, b, c, d \dots$  гэх мэт) үсгүүдэд тохирох (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) цифрүүд ба (–) тэмдгээс сонгож, хариултын хуудасны харгалзах нүдийг тодоор будаж бөглөнө. Жишээ нь  $[cde] = -15$  гэвэл  $c = -, d = 1, e = 5$  гэж харгалзуулна.

2.1. 4 кг масстай биеийг зурагт үзүүлсэнээр хэвтээ чигт  $\alpha$  өнцөг үүсгэн  $F = 50$  Н хүчээр татаж чирэв. Гадарга ба биеийн хоорондох үрэлтийн коэффициент 0.8 ба  $g = 10$  Н/кг,  $\sin \alpha = 0.6, \cos \alpha = 0.8$  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 1 с хугацаанд хийх шилжилт нь  $[g]$  м байна. (1 оноо)

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



$\boxed{a}$  -(1 оноо),  $\boxed{b}$  -(1 оноо),  $\boxed{c}$  -(1 оноо),  $\boxed{de}$  -(1 оноо),  $\boxed{fg}$  -(1 оноо)

2.3. 3 Кл цэнэгтэй 3 кг масстай бөөм нэгэн төрлийн 1 Тл индукцтэй соронзон оронд перпендикуляр 5 м/с хурдтай хөдөлнө.  $\pi = 3.14$  гэж аваарай.

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

2.4. 40 см муруйлтын радиустай гүдгэр толиноос 5 см зайд 1.25 см өндөртэй бие байрлана. Толины фокусын зай  $\boxed{-ab}$  см бөгөөд оптик хүч нь  $\boxed{-c}$  дптр байна. Биеийн толинд үүсэх дүрс толиноос  $\boxed{-d}$  см зайд үүсэх бөгөөд өсгөлт нь  $\boxed{\frac{e}{f}}$  байна. Иймд дүрсийн өндөр  $\boxed{g}$  см болно.

$\boxed{ab}$  -(1 оноо),  $\boxed{c}$  -(1 оноо),  $\boxed{d}$  -(1 оноо),  $\boxed{e/f}$  -(1 оноо),  $\boxed{g}$  -(1 оноо)