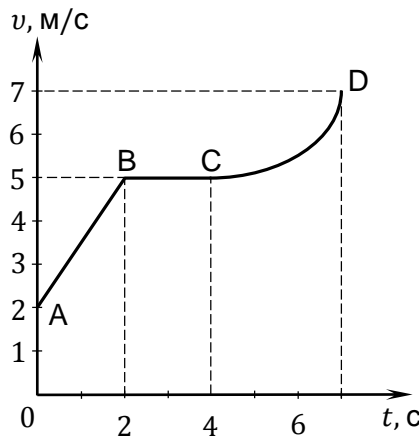


Нэгдүгээр хэсэг: Сонгох даалгавар

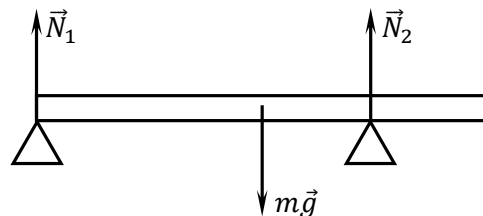
Дараах даалгаврууд нь 5 сонгох хариулттай. Тэдгээрийн зөвхөн нэг нь зөв. Хамгийн зөв гэсэн хариултыг сонгож хариултын хуудсанд будаж тэмдэглэнэ. Нийт 46 сонгох даалгавар 80 оноотой. Амжилт хүсье.

1-3-р даалгаврын өгөгдөл.

Доорх зурагт биеийн хурд хугацааны хамаарлын графикийг үзүүлжээ.



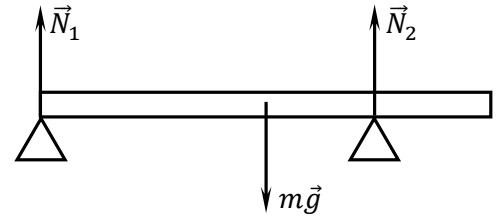
1. Графикийн аль хэсэгт бие жигд хөдөлгөөн хийх вэ? (1 оноо)
 A. (AB) B. (BC) C. (CD) D. (AB) ба (BC) E. (BC) ба (CD)
2. (AB) хэсэгт биеийн хурдатгал ямар байх вэ? (2 оноо)
 A. 0 B. 0.5 м/с^2 C. 1 м/с^2 D. 1.5 м/с^2 E. 2 м/с^2
3. (AB) хэсэгт биеийн явсан замыг олно уу. (2 оноо)
 A. 4 м B. 7 м C. 10 м D. 15 м E. 20 м
4. 8 кг масстай биед ямар хэмжээний хүч үйлчилбэл 2 м/с^2 хурдатгалтай хөдлөх вэ? (2 оноо)
 A. 16 Н B. 2 Н C. 4 Н D. 8 Н E. 10 Н
5. 1 кг ба 2 кг масстай биеүүд харгалзан 2 м/с ба 5 м/с хурдтай ижил чиглэлд хөдөлж байгаа бол системийн нийт импульсийг олно уу. (2 оноо)
 A. $2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ B. $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ C. $5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ D. $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ E. $12 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
6. Пүршийг 10 см хэмжээгээр агшаахын тулд 30 Н хүчээр үйлчилнэ. Тэгвэл түүнийг 3 см хэмжээгээр сунгахын тулд ямар хүчээр татах хэрэгтэй вэ? (2 оноо)
 A. 1 Н B. 6 Н C. 100 Н D. 50 Н E. 9 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. Банзны жин 10 Н бол N_1 реакцийн хүчийг олоорой.

- A. 12 Н B. 10 Н C. 6 Н
D. 4 Н E. 5 Н



9. Улаанбаатарт өнөөдөр 20°C температуртай байгаа бол уг температурыг Кельвиний хуваарьт шилжүүлнэ үү.

- A. 290 K B. 273 K C. 293 K D. 253 K E. 0 K

10. Тасалгаанд байгаа биеийн температурыг 22°C-аас 24°C хүртэл халаахад 10 Ж энерги зарцуулав. Уг биеийн дулаан багтаамжийг олно уу.

- A. 10 Ж/°C B. 5 Ж/°C C. 20 Ж/°C D. 46 Ж/°C E. 24 Ж/°C

11. 600 МЖ дулааныг ялгаруулахын тулд ямар хэмжээний нүүрс шатаах хэрэгтэй вэ? (Нүүрсний түлш шаталтын дулаан 30 МЖ/кг)

- A. 30 кг B. 18 кг C. 60 кг D. 20 кг E. 40 кг

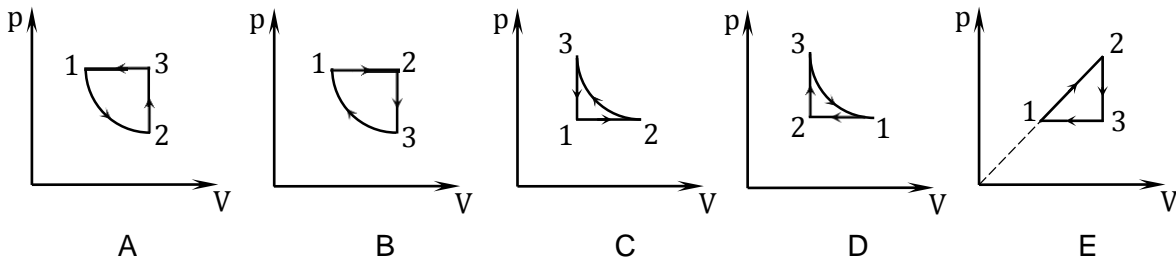
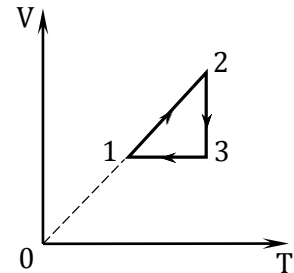
12. CO₂, He, H₂, O₂ эдгээр хийнүүд ижилхэн температурт байгаа бол алиных нь молекулуудын дундаж хурд хамгийн их байх вэ?

- A. CO₂ B. He C. H₂ D. O₂ E. Бүгдээрээ ижил

13. Идеал хийн даралтыг тогтмол байлгаж, хийн эзлэхүүн 4 дахин багассан бол температур нь яаж өөрчлөгдөх вэ?

- 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 диаграммыг үзүүлжээ. Аль зурагт энэ процессийг P-V диаграм дээр зөв дүрсэлсэн байна вэ? (2 оноо)



15. Идеал хийн дотоод энерги 200 Ж-аар нэмэгдэж, гадагш 150 Ж ажил хийсэн бол хийн авсан дулааны хэмжээг олно уу.

- A. 200 Ж B. 150 Ж C. 350 Ж D. 50 Ж E. 450 Ж

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

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

17. Нэг атомт хий 0.5 м³ эзлэхүүнтэй саванд 2·10⁵ Па даралттай байсан бол хийн дотоод энергийг олно уу.

- A. 0 B. 100 кЖ C. 150 кЖ D. 250 кЖ E. 500 кЖ

18. 981 см урттай математик дүүжингийн хэлбэлзлийн үеийг олно уу. Хүндийн хүчний хурдатгал $g = 9.81 \text{ м/с}^2$. (2 оноо)
 А. 1 с В. 6.28 с С. 62.8 с D. 100 с E. 628 с
19. Хэлбэлзлийн хүрээний багтаамж нь 40 мкФ, индукцлэл нь 1 мГн байгаа бол хүрээний цахилгаан соронзон хэлбэлзлийн тойрох давтамжийг олоорой. (2 оноо)
 А. 1 кГц В. 2 кГц С. 0.02 кГц D. 40 кГц E. 5 кГц
20. Хэлбэлзлийн хүрээн дэх гүйдлийн хүчний далайц 2 дахин ихсэхэд конденсаторын цахилгаан орны энергийн максимум хэд дахин ихсэх вэ? (2 оноо)
 А. 2 дахин В. 4 дахин С. $\sqrt{2}$ дахин D. 1.6 дахин E. Өөрчлөгдөхгүй.
21. Цахилгаан соронзон долгион $\nu = 100 \text{ МГц}$ давтамжтай бол түүний долгионы уртыг олно уу. ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$) (2 оноо)
 А. 3 м В. 9 м С. 18 м D. 36 м E. 6 м
22. Нэг орчноос нөгөө орчинд дууны долгион нэвтрэх үед долгион тарах хурд 2 дахин ихэссэн бол долгионы урт болон давтамж хэрхэн өөрчлөгдөх вэ? (2 оноо)
 А. Давтамж өөрчлөгдөхгүй, долгионы урт 2 дахин багасна.
 В. Давтамж өөрчлөгдөхгүй, долгионы урт 2 дахин ихэснэ.
 С. Давтамж 2 дахин ихэсч, долгионы урт 2 дахин ихэснэ.
 D. Давтамж 2 дахин ихэсч, долгионы урт 2 дахин багасна.
 E. Давтамж 2 дахин багасч, долгионы урт өөрчлөгдөхгүй.
23. Дууны долгионы давтамж болон далайцыг ихэсгэвэл 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. Усны гадаргын долгион 3. Гэрлийн долгион 4. Дууны долгион
 А. 1, 2, 3 В. 1, 3, 4 С. Зөвхөн 1 D. 3, 4 E. Зөвхөн 4
25. Эерэг 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. Эерэг 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 байна.
 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. Хагас дамжуулагч дахь цахилгаан гүйдлийн цэнэг зөөгч нь юу вэ? (1 оноо)
 А. Зөвхөн электрон В. Эерэг ба сөрөг ионууд С. Эерэг ион ба электрон
 D. Нүх ба электрон E. Протон ба нейтрон

28. R эсэргүүцэлтэй ижилхэн гурван дамжуулагчийн хоёрыг нь цуваа холбон нөгөөтэй нь зэрэгцүүлэн холбосон бол 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. 2 Ом ба 3 Ом эсэргүүцэлтэй дамжуулагчдыг хооронд нь зэрэгцээ холбожээ. 2 Ом эсэргүүцэлтэй дамжуулагчаар 6 А гүйдэл гүйж байгаа бол нөгөө дамжуулагчаар нь гүйх гүйдлийн хүчийг олно уу. (2 оноо)

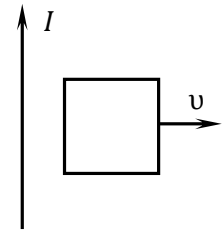
- A. 6 А B. 2 А C. 1.2 А D. 2.4 А E. 4 А

30. 0.1 Тл индукцтэй нэгэн төрлийн соронзон оронд 1 мкКл цэнэгтэй бөөм соронзон орны чиглэлд 30° өнцөг үүсгэн 100 м/с хурдтай нисэн оров. Бөөмд үйлчлэх соронзон хүчийг олно уу. (2 оноо)

- A. 10 мкН B. 20 мкН C. 0 D. 5 мкН E. 30 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.

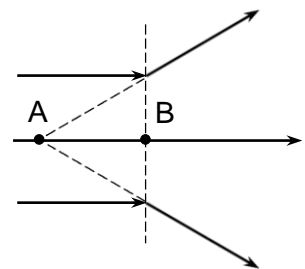


32. Нартай бороо ороход солонго татдаг. Энэ үзэгдэл гэрлийн ямар үзэгдлээр тайлбарлагдах вэ? (1 оноо)

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

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.

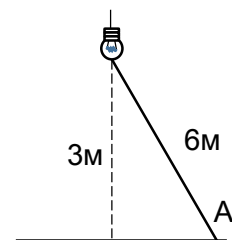


34. Цуглуулагч линзний фокусын зай 10 см, биеэс линз хүртэлх зай 30 см бол линзнээс биеийн дүрс хүртэлх зайг олно уу. (2 оноо)

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

35. Зурагт шалнаас дээш 3 м өндөрт орших 72 кД гэрлийн хүчтэй чийдэнг үзүүлжээ. Шалны A цэг дэх гэрэлтүүлгийг олно уу. (2 оноо)

- A. 1 лк B. 2 лк C. 9 лк
 D. 12 лк E. 24 лк



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

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

37. Торын тогтмол нь $\frac{1}{500}$ мм байх дифракцын торон дээр нормалиар туссан 600 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 3-р максимум нь төв максимумаас 6 мм зайд үүсэж байсан бол дараалсан хоёр максимум хоорондын зайг тодорхойлно уу. (2 оноо)

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

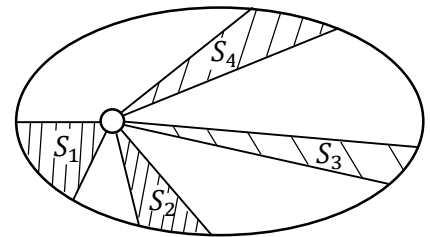
39. ${}_{90}\text{Th}^{232}$ изотопын протон ба нейтроны тоог олно уу. (1 оноо)

- A. 90 протон, 232 нейтрон B. 232 протон, 90 нейтрон C. 142 протон, 90 нейтрон
 D. 90 протон, 142 нейтрон E. 142 протон, 232 нейтрон

40. Устөрөгчийн атомын электрон 3-р орбитоос 4-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. 1.51 эВ D. 0.66 эВ E. 10.2 эВ
41. Устөрөгчийн атомын 2-р орбитын радиусаас 5-р орбитын радиус хэд дахин их байх вэ? (2 оноо)
 A. 2.5 B. 6.25 C. 5 D. 7.5 E. 10
42. Вольфрамын гадаргуу руу 5 эВ энергитэй фотоны урсгалыг тусгахад түүнээс сугаран гарах электроны хамгийн их кинетик энергийг олно уу. Вольфрамын электрон гаралтын ажил 4.56 эВ. (2 оноо)
 A. 9.56 эВ B. 0.04 эВ C. 0.44 эВ D. 5 эВ E. 4.56 эВ
43. ${}_{20}\text{Ca}^{45}$ изотопын хагас задралын үе 164 хоног бол 82 хоногийн хугацаанд хэдэн хувь нь задрах вэ? (2 оноо)
 A. $\approx 30\%$ B. $\approx 55\%$ C. $\approx 45\%$ D. $\approx 75\%$ E. $\approx 85\%$

44. Гарагууд нэг фокус дээр нь нар байрлах эллипс траектороор эргэлдэнэ. Гараг ижилхэн хугацаанд шилжихэд зурагдах секторуудыг зурагт үзүүлжээ. Алиных нь талбай хамгийн их байх вэ? (1 оноо)

- A. S_1 B. S_2 C. S_3
 D. S_4 E. Бүгд ижил



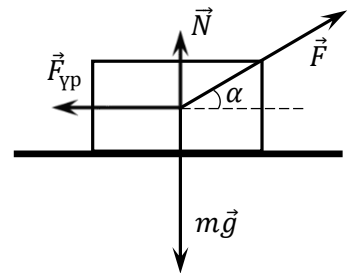
45. Одны температураас хамаарч үзэгдэх өнгө нь ялгардаг. Дараахь однуудад харгалзах температурыудыг жишнэ үү. (1 оноо)
 1. Хөх од (T_1) 2. Цагаан од (T_2) 3. Шар од (T_3)
 A. $T_1 < T_2 < T_3$ B. $T_2 < T_1 < T_3$ C. $T_3 < T_2 < T_1$ D. $T_3 < T_1 < T_2$ E. $T_1 < T_3 < T_2$
46. Дэлхийн төвөөс $2R$ 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

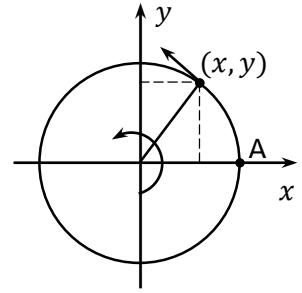
Хариултын хуудсаа үзнэ үү. Даалгавруудын ($a, b, c, d \dots$ гэх мэт) үсгүүдэд тохирох (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) цифрүүд ба (-) тэмдгээс сонгож, хариултын хуудасны харгалзах нүдийг тодоор будаж бөглөнө. Жишээ нь $[cde] = -15$ гэвэл $c = -, d = 1, e = 5$ гэж харгалзуулна.

2.1. 1 кг масстай биеийг зурагт үзүүлсэнээр хэвтээ чигт α өнцөг үүсгэн $F = 10$ Н хүчээр татаж чирэв. Гадарга ба биеийн хоорондох үрэлтийн коэффициент 0.5 ба $g = 10$ Н/кг, $\sin \alpha = 0.6$, $\cos \alpha = 0.8$ гэсэн утгуудыг ашиглан тооцоо хийгээрэй.

1. Татах хүчний босоо байгуулагч $[a]$ Н (1 оноо)
2. Гадаргаас биед үйлчлэх реакцийн хүч $[b]$ Н (1 оноо)
3. Үрэлтийн хүч нь $[c]$ Н (1 оноо)
4. Биеийн хурдатгал нь $[d]$ м/с² (1 оноо)
5. Хөдөлгөөн эхэлсэнээс хойш 2 с хугацаанд хийх шилжилт нь $[ef]$ м байна. (1 оноо)



2.2. Зурагт үзүүлснээр бие 2 м радиустай тойргоор тогтмол 10 м/с хурдтайгаар цагийн зүүний эсрэг чигт хөдөлнө. Хугацааны эхэнд бие А цэгт байв. Биеийн хөдөлгөөний тойрох давтамж \overline{a} рад/с байна. Биеийн x координат хугацаанаас хамаарах хамаарал $x(t) = 2 \cos(\overline{b} \cdot t + \overline{c})$ м учир бие x тэнхлэгийн дагуу хэлбэлзэх хөдөлгөөн хийж байна. Энд x тэнхлэгийн дагуух хөдөлгөөний хурдны хамгийн их утга \overline{de} м/с, хурдатгалын хамгийн их утга \overline{fg} м/с² байна.



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

2.3. 5 Кл цэнэгтэй 5 кг масстай бөөм нэгэн төрлийн 2 Тл индукцтэй соронзон оронд перпендикулярар 2 м/с хурдтай хөдөлнө. $\pi = 3.14$ гэж аваарай.

1. Соронзон орны зүгээс бөөмд үйлчлэх хүч \overline{ab} Н (1 оноо)
2. Бөөмийн соронзон орон дотор хөдлөх траекторын радиус \overline{c} м (2 оноо)
3. Бөөмийн эргэлтийн үе $\overline{d, ef}$ сек (1 оноо)
4. Бөөмийн соронзон орон дотор хөдлөх хурдатгал \overline{g} м/с² байна. (1 оноо)

2.4. 50 см муруйлтын радиустай хүнхэр толиноос 50 см зайд 3 см өндөртэй бие байрлана. Толины фокусын зай \overline{ab} см бөгөөд оптик хүч нь \overline{c} дптр байна. Биеийн толинд үүсэх дүрс толиноос \overline{de} см зайд үүсэх бөгөөд өсгөлт нь \overline{f} байна. Иймд дүрсийн өндөр \overline{g} см болно.

\overline{ab} -(1 оноо), \overline{c} -(1 оноо), \overline{de} -(1 оноо), \overline{f} -(1 оноо), \overline{g} -(1 оноо)