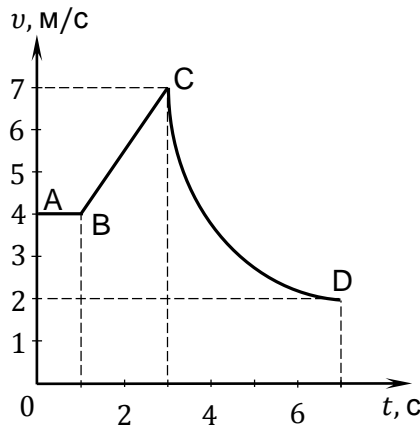


Нэгдүгээр хэсэг: Сонгох даалгавар

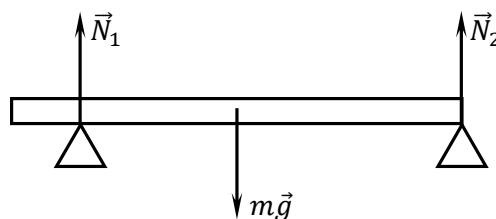
Дараах даалгаврууд нь 5 сонгох хариулттай. Тэдгээрийн зөвхөн нэг нь зөв. Хамгийн зөв гэсэн хариултыг сонгож хариултын хуудсанд будаж тэмдэглэнэ. Нийт 46 сонгох даалгавар 80 оноотой. Амжилт хүсье.

1-3-р даалгаврын өгөгдөл.

Доорх зурагт биеийн хурд хугацааны хамаарлын графикийг үзүүлжээ.



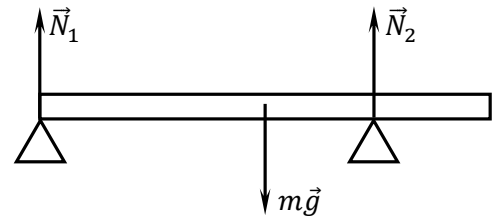
1. Графикийн аль хэсэгт жигд хөдөлгөөн хийх вэ? (1 оноо)
 A. (AB) B. (BC) C. (CD) D. (AB) ба (BC) E. (BC) ба (CD)
2. (BC) хэсэгт биеийн хурдатгал ямар байх вэ? (2 оноо)
 A. 0 B. 0.5 м/с^2 C. 1 м/с^2 D. 1.5 м/с^2 E. 2 м/с^2
3. (BC) хэсэгт биеийн явсан замыг олно уу. (2 оноо)
 A. 4 м B. 7 м C. 11 м D. 15 м E. 20 м
4. 5 кг масстай биед 60 Н хүч үйлчилбэл ямар хурдатгалтай хөдлөх вэ? (2 оноо)
 A. 5 м/с^2 B. 12 м/с^2 C. 30 м/с^2 D. 100 м/с^2 E. 300 м/с^2
5. 1 кг ба 2 кг масстай биеүд харгалзан 2 м/с ба 5 м/с хурдтай эсрэг 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 5 см хэмжээгээр агшаахын тулд 60 Н хүчээр үйлчилнэ. Тэгвэл түүнийг 12 см хэмжээгээр сунгахын тулд ямар хүчээр татах хэрэгтэй вэ? (2 оноо)
 A. 25 Н B. 53 Н C. 67 Н D. 100 Н E. 144 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 1.5 м зайтай тулгуурууд дээр 2 м урттай банзыг зурагт үзүүлснээр байрлуулав. Банзны жин 30 Н бол N_2 реакцийн хүчийг олоорой. (2 оноо)

- A. 30 Н B. 5 Н C. 15 Н
D. 10 Н E. 20 Н



9. Улаанбаатарт өнөөдөр Кельвиний хуваариар 293 К температуртай байгаа бол уг температурыг Цельсийн хуваарьт шилжүүлнэ үү. (1 оноо)

- A. 20°C B. 23°C C. 50°C D. 14°C E. 3°C

10. Биеийг халаахад 2000 Ж дулаан зарцуулав. Биеийн температурын өөрчлөлтийг олно уу. (Дулаан багтаамж 250 Ж/°C). (2 оноо)

- A. 25°C B. 50°C C. 8°C D. 16°C E. -50°C

11. 20 кг масстай нүүрсийг шатаахад ямар хэмжээний дулаан ялгарах вэ? (Нүүрсний түлш шаталтын дулаан 25 МЖ/кг) (2 оноо)

- A. 250 МЖ B. 200 МЖ C. 500 МЖ D. 800 МЖ E. 400 МЖ

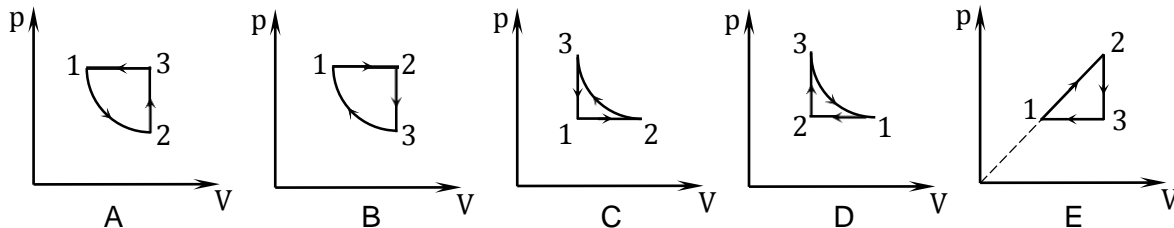
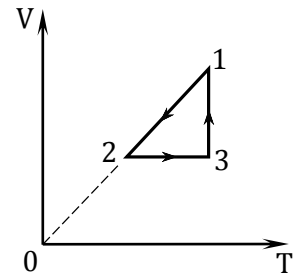
12. CO₂, He, H₂, O₂ эдгээр хийнүүд ижилхэн температурт байгаа бол алиных нь молекулуудын дундаж хурд хамгийн бага байх вэ? (2 оноо)

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

13. Идеал хийн эзлэхүүнийг тогтмол байлгаж, хийн температурыг 4 дахин ихэсгэхэд 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 диаграммыг үзүүлжээ. Аль зурагт энэ процессийг P-V диаграм дээр зөв дүрсэлсэн байна вэ? (2 оноо)



15. Идеал хийд 20 Ж дулаан өгч гаднаас 15 Ж ажил хийсэн бол хийн дотоод энергийн өөрчлөлтийг олно уу. (2 оноо)

- A. 35 Ж B. 5 Ж C. 20 Ж D. 15 Ж E. 45 Ж

16. Карногийн циклээр ажиллах дулааны машины халаагчийн температур нь хөргөгчийн температураас 3 дахин их бол түүний а.ү.к ямар байх вэ? (2 оноо)

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

17. Нэг атомт хий 40 м³ эзлэхүүнтэй саванд 10⁵ Па даралттай байсан бол хийн дотоод энергийг олно уу. (2 оноо)

- A. 0 B. 4 МЖ C. 6 МЖ D. 10 МЖ E. 20 МЖ

18. 9.81 см урттай математик дүүжингийн хэлбэлзлийн үеийг олно уу. Хүндийн хүчний хурдатгал $g = 9.81 \text{ м/с}^2$. (2 оноо)
 А. 0.628 с В. 1 с С. 6.28 с D. 10 с Е. 3.14 с
19. Хэлбэлзлийн хүрээний багтаамж нь 2.5 мкФ, индукцлэл нь 4 мГн байгаа бол хүрээний цахилгаан соронзон хэлбэлзлийн тойрох давтамжийг олоорой. (2 оноо)
 А. 5 кГц В. 10 кГц С. 0.16 кГц D. 2.9 кГц Е. 4 кГц
20. Хэлбэлзлийн хүрээн дэх гүйдлийн хүчний далайц 4 дахин ихсэхэд конденсаторын цахилгаан орны энергийн максимум хэд дахин ихсэх вэ? (2 оноо)
 А. $\sqrt{2}$ дахин В. 2 дахин С. 4 дахин D. 16 дахин Е. Өөрчлөгдөхгүй
21. Цахилгаан соронзон долгион $v = 120 \text{ МГц}$ давтамжтай бол түүний долгионы уртыг олно уу. ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$) (2 оноо)
 А. 4 м В. 2.5 м С. 3.6 м D. 7.2 м Е. 5 м
22. Нэг орчноос нөгөө орчинд дууны долгион нэвтрэх үед долгион тарах хурд 2 дахин багассан 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.
 Е. Давтамж 2 дахин багасч, долгионы урт өөрчлөгдөхгүй.
23. Дууны долгионы давтамж болон далайцыг багасгавал 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.
 Е. Дууны өнгө өөрчлөгдөхгүй, дуу чангарна.
24. Доорх долгионуудаас аль нь тууш 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. 1, 2 D. 3, 4 Е. 4
25. Сөрөг 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.
 Е. Түлхэлцэх ба харилцан үйлчлэлийн хүч өөрчлөгдөхгүй.
26. Эерэг цэнэгээр цэнэглэгдсэн дамжуулагч бөмбөрцгийн цахилгаан орны шинж чанарыг тодорхойлно уу. (2 оноо)
 А. Дамжуулагчийн доторх бүх цэгийн потенциал ижил байна. Гаднах цахилгаан орны потенциал нь дамжуулагчаас холдоход ихэснэ.
 В. Дамжуулагчийн доторх бүх цэгийн потенциал ижил байна. Гаднах цахилгаан орны потенциал нь дамжуулагчаас холдоход багасна.
 С. Дамжуулагчийн доторх цахилгаан орны потенциал төврүүгээ багасна. Гаднах цахилгаан орны потенциал тогтмол байна.
 D. Дамжуулагчийн доторх цахилгаан орны потенциал төврүүгээ ихэснэ. Гаднах цахилгаан орны потенциал тогтмол байна.
 Е. Дамжуулагчийн гаднах ба доторх цахилгаан орны потенциал ижил байна.
27. Хий дэх цахилгаан гүйдлийн цэнэг зөөгч юу нь вэ? (1 оноо)
 А. Зөвхөн протон В. Эерэг ба сөрөг ионууд С. Эерэг ион ба электрон
 D. Нүх ба электрон Е. Протон ба нейтрон

28. R эсэргүүцэлтэй ижилхэн гурван дамжуулагчийн хоёрыг нь зэрэгцээ холбож түүнтэйгээ нэгийг 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 зэрэгцээ холбожээ. 4 Ом эсэргүүцэлтэй дамжуулагчаар 15 А гүйдэл гүйж байгаа бол нөгөө дамжуулагчаар нь гүйх гүйдлийн хүчийг олно уу. (2 оноо)

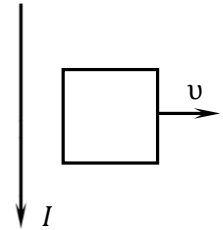
- A. 4 А B. 6 А C. 15 А D. 2.4 А E. 12 А

30. 0.2 Тл индукцтэй нэгэн төрлийн соронзон оронд 20 мкКл цэнэгтэй бөөм соронзон орны чиглэлд 30° өнцөг үүсгэн 1000 м/с хурдтай нисэн оров. Бөөмд үйлчлэх соронзон хүчийг олно уу. (2 оноо)

- A. 2 мН B. 8 мН C. 0 D. 120 мН E. 60 мН

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.

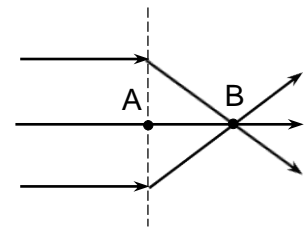


32. Тогтоол усан дээр асгарсан тос солонгорч харагддаг. Энэ үзэгдэл гэрлийн ямар үзэгдлээр тайлбарлагдах вэ? (1 оноо)

- 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.

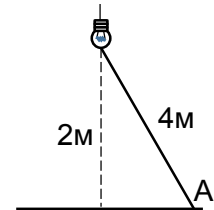


34. Биеэс цуглуулагч линз хүртэлх зай 40 см, уг линзнээс биеийн дүрс хүртэлх зай 10 см бол линзний фокусыг зайг олно уу. (2 оноо)

- A. 50 см B. 25 см C. 15 см D. 20 см E. 8 см

35. Зурагт шалнаас дээш 2 м өндөрт орших 128 кд гэрлийн хүчтэй чийдэнг үзүүлжээ. Шалны A цэг дэх гэрэлтүүлгийг олно уу. (2 оноо)

- A. 1 лк B. 2 лк C. 4 лк
 D. 32 лк E. 64 лк



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

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

37. Торын тогтмол нь $\frac{1}{500}$ мм байх дифракцын торон дээр нормалиар туссан 700нм 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 4-р максимум нь төв максимаас 20 мм зайд үүсэж байсан бол дараалсан хоёр максимум хоорондын зайг тодорхойлно уу. (2 оноо)

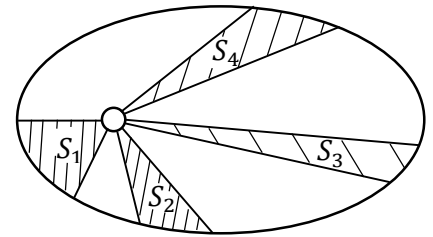
- A. 2 мм B. 3 мм C. 4 мм D. 5 мм E. 6 мм

39. ${}_{29}\text{Cu}^{63}$ изотопын протон ба нейтроны тоог олно уу. (1 оноо)

- A. 63 протон, 29 нейтрон B. 29 протон, 63 нейтрон C. 29 протон, 34 нейтрон
 D. 34 протон, 29 нейтрон E. 34 протон, 63 нейтрон

40. Устөрөгчийн атомын электрон 2-р орбитоос 3-р орбитод шилжихэд шингээх фотоны энергийг тодорхойлно уу. Устөрөгчийн атомын электроны үндсэн төлвийн энерги $E_1 = -13.6$ эВ. (2 оноо)
 А. 13.6 эВ В. 3.4 эВ С. 1.89 эВ D. 0.66 эВ E. 10.2 эВ
41. Устөрөгчийн атомын 3-р орбитын радиусаас 6-р орбитын радиус хэд дахин их байх вэ? (2 оноо)
 А. 3 В. 18 С. 6.25 D. 9 E. 4
42. Нэгэн металын гадаргуу руу 5 эВ энергитэй фотоны урсгалыг тусгахад хамгийн ихдээ 2 эВ кинетик энергитэй электрон сугаран гарсан бол металын электрон гаралтын ажлыг олно уу. (2 оноо)
 А. 3 эВ В. 7 эВ С. 0.44 эВ D. 5 эВ E. 4.56 эВ
43. ${}_{84}\text{Po}^{210}$ элементийн хагас задралын үе 138 хоног бол 69 хоногийн хугацаанд хэдэн хувь нь задрах вэ? (2 оноо)
 А. $\approx 30\%$ В. $\approx 70\%$ С. $\approx 40\%$ D. $\approx 50\%$ E. $\approx 35\%$

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



- А. S_1 В. S_2 С. S_3
 D. S_4 E. Бүгд ижил

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

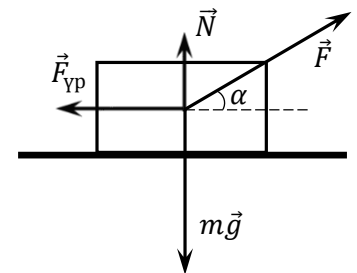
1. Улаан од (T_1) 2. Шар од (T_2) 3. Цэнхэр од (T_3)
 А. $T_2 < T_1 < T_3$ В. $T_1 < T_2 < T_3$ С. $T_3 < T_2 < T_1$ D. $T_3 < T_1 < T_2$ E. $T_1 < T_3 < T_2$

46. Дэлхийн төвөөс $3R$ 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)
 А. $v_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}$ В. $v_1 \cdot \frac{1}{3}$ С. $v_1 \sqrt{3}$ D. $3v_1$ E. $9v_1$

Хоёрдугаар хэсэг: Нөхөх даалгавар

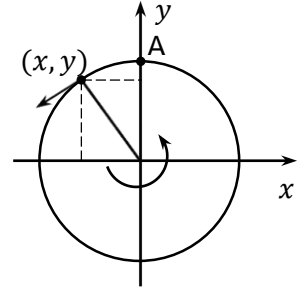
Хариултын хуудсаа үзнэ үү. Даалгавруудын ($a, b, c, d \dots$ гэх мэт) үсгүүдэд тохирох (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) цифрүүд ба (-) тэмдгээс сонгож, хариултын хуудасны харгалзах нүдийг тодоор будаж бөглөнө. Жишээ нь $[cde] = -15$ гэвэл $c = -, d = 1, e = 5$ гэж харгалзуулна.

2.1. 2 кг масстай биеийг зурагт үзүүлсэнээр хэвтээ чигт α өнцөг үүсгэн $F = 20$ 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 $[c]$ Н (1 оноо)
3. Үрэлтийн хүч нь $[d]$ Н (1 оноо)
4. Биеийн хурдатгал нь $[e]$ м/с² (1 оноо)
5. Хөдөлгөөн эхэлсэнээс хойш 2 с хугацаанд хийх шилжилт нь $[fg]$ м байна. (1 оноо)

2.2. Зурагт үзүүлснээр бие 3 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 $x(t) = 3 \cos([b] \cdot t + \pi/[c])$ 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/с² байна.



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

2.3. 2 Кл цэнэгтэй 2 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/с² байна. (1 оноо)

2.4. 80 см муруйлтын радиустай гүдгэр толиноос 60 см зайд 5 см өндөртэй бие байрлана. Толины фокусын зай $[-ab]$ см бөгөөд оптик хүч нь $[-c, d]$ дптр байна. Биеийн толинд үүсэх дүрс толиноос $[-ef]$ см зайд үүсэх бөгөөд өсгөлт нь $\frac{2}{[g]}$ байна. Иймд дүрсийн өндөр $[h]$ см болно.

$[ab]$ -(1 оноо), $[c, d]$ -(1 оноо), $[ef]$ -(1 оноо), $[g]$ -(1 оноо), $[h]$ -(1 оноо)