





**Улсын физикийн  
36 дугаар олимпиад  
2-ын даваа**



**БОДЛОГО VII.1. ХАРИУЛТЫН ХУУДАС 1-2**

<p>2. Урсадаг шат дээр нэгэн зэрэг хэдэн хүн байна вэ?</p>	<p>N:</p>	<p>3 оноо</p>
--	-----------	---------------

## БОДЛОГО VII.2. БИЕЙН НЯГТ, МАСС, ЭЗЛЭХҮҮН

[10.0 оноо]

2024 онд Францын нийслэл Парис хотод зохион байгуулагдсан Зуны XXXIII Олимпын наадмын медалиудын орц дахь бодисын массыг доорх хүснэгтэд үзүүлэв. Нийт 5084 медаль тус бүрт 18 г Эйфелийн цамхгийн төмрийг зөв зургаан өнцөгт ялтас болгон цутгаж шигтгэсэн байна. Энэхүү төмөр нь цамхаг 1889 онд баригдсанаас хойш хийсэн засваруудаар солигдсон төмөр тулаасыг дахин боловсруулан бэлтгэжээ.



Зураг 1. Медалийн бодит болон ерөнхий загвар зураг

Хүснэгт 1. Гурван медалийн орцод орсон бодисын масс.

Алтан медаль	Мөнгөн медаль	Хүрэл медаль
Мөнгө 505 г	Мөнгө 507 г	Зэс 415 г
Алт 6 г	Төмөр 18 г	Цайр 22 г
Төмөр 18 г	–	Төмөр 18 г

Медальд орсон бодисын нягт: алт  $19.3 \text{ г/см}^3$ , мөнгө  $10.5 \text{ г/см}^3$ , зэс  $8.96 \text{ г/см}^3$ , төмөр  $7.86 \text{ г/см}^3$ , цайр  $7.14 \text{ г/см}^3$ .

Дараах даалгавруудыг гүйцэтгээрэй.

- А) Олимпын наадам олгосон 5084 медальд орсон Эйфелийн цамхгийн төмрийн нийт массыг (кг) олоорой. [0.5 оноо]
- Б) Гурван медаль тус бүрийн масс (кг) болон эзлэхүүнийг ( $\text{см}^3$ ) олоорой. [1.5 оноо]
- В) Медаль бүрийн диаметр ижил  $D=85 \text{ мм}$  байсан бол алт, мөнгө, хүрэл медалийн зузааныг (мм) тодорхойлоорой. Энд медаль бүр дэх 6 өнцөгт төмөр хэсгийг тооцохгүй. [1.5 оноо]
- Г) Медалийн төвд байрлуулсан зөв зургаан өнцөгт төмрийн ялтасны зузаан  $d=2 \text{ мм}$  байв. Төмөр ялтас медальтай хиллэх гадаргын талбайг олоорой. [2.0 оноо]
- Д) Шалгагч нэг ширхэг хүрэл медалыг динамометрээс зүүж шилтэй усанд дүрэв. Динамометрийн заалт хэдэн Ньютоныг зааж байсан бэ? Усны нягт  $1 \text{ г/см}^3$ , чөлөөт уналтын хурдатгал  $g=9.81 \text{ м/с}^2$ . [2.0 оноо]
- Е) Алтан медалыг хийхдээ 505 г мөнгийг 6 г алтаар жигд бүрэв. Бүрсэн алтны зузааныг олоорой. [2.5 оноо]



# Улсын физикийн 36 дугаар олимпиад 2-ын даваа



## БОДЛОГО VII.2 ХАРИУЛТЫН ХУУДАС 2-1

*Бодолт бүрэн багтахгүй тохиолдолд хариултын хуудсанд гол тэгшитгэлүүд болон түүнээс гарах гол үр дүнг бичнэ үү. Зөвхөн хариултын хуудсыг шалгахыг анхаарна уу.*

<b>А</b>	Олимпын наадам олгосон 5084 медальд орсон Эйфелийн цамхгийн төмрийн нийт массыг (кг) олоорой.	<b>[0.5 оноо]</b>
<b>Б</b>	Гурван медаль тус бүрийн масс (кг) болон эзлэхүүнийг ( $\text{см}^3$ ) олоорой.	<b>[1.5 оноо]</b>
<b>В</b>	Медаль бүрийн диаметр ижил $D=85$ мм байсан бол алт, мөнгө, хүрэл медалийн зузааныг (мм) тодорхойлоорой. Энд медаль бүр дэх 6 өнцөгт төмөр хэсгийг тооцохгүй.	<b>[1.5 оноо]</b>



Улсын физикийн  
36 дугаар олимпиад  
2-ын даваа



**БОДЛОГО VII.2 ХАРИУЛТЫН ХУУДАС 2-2**

*Бодолт бүрэн багтахгүй тохиолдолд хариултын хуудсанд гол тэгшитгэлүүд болон түүнээс гарах гол үр дүнг бичнэ үү. Зөвхөн хариултын хуудсыг шалгахыг анхаарна уу.*

Г	Медалийн төвд байрлуулсан зөв зургаан өнцөгт төмрийн ялтасны зузаан $d=2\text{мм}$ байв. Төмөр ялтас медальтай хиллэх гадаргын талбайг олоорой.	<b>[1.5 оноо]</b>
Д	Шалгагч нэг ширхэг хүрэл медалыг динамометрээс зүүж шилтэй усанд дүрэв. Динамометрийн заалт хэдэн Ньютоныг зааж байсан бэ? Усны нягт $1\text{ г/см}^3$ , чөлөөт уналтын хурдатгал $g=9.81\text{ м/с}^2$ .	<b>[2.0 оноо]</b>
Е	Алтан медалыг хийхдээ $505\text{ г}$ мөнгийг $6\text{ г}$ алтаар жигд бүрэв. Бүрсэн алтны $h$ зузааныг олоорой.	<b>[2.5 оноо]</b>

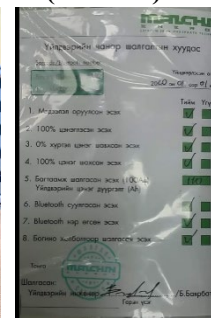
## БОДЛОГО VII.3 ЭНЕРГИ ХАНГАМЖ

Малчин компанийн үйлдвэрлэсэн ухаалаг цэнэглэдэг батарейг малчид болон аян замд, зусландаа хэрэглэдэг. Түүний шошго дээр 12.8 V ба 100 Ah хэмээн бичсэн байдаг.

12.8 V гэдэг нь 12.8 вольт, 100 Ah гэдэг нь 1 цагт 100 ампер гүйдэл гүйлгэх боломжтой гэсэн үг.



(10 оноо)



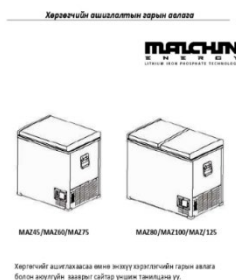
- I. Нарны дэлгэцийг энэ батарейд холбож хэрэглэдэг. (2 оноо)
  - a. Нарны дэлгэцэд ямар энерги ямар энергид хувирдаг вэ? /1.0 оноо/
  - b. Дэлгэцтэй холбоотой цэнэглэдэг батарей хувирсан ямар энергийг ях зориулалттай вэ? /1.0 оноо/



- II. Цэнэглэдэг батарейд 10 литрийн багтаамжтай бага оврын угаалгын машин залгаж ажиллуулав. (2 оноо)
  - a. Ямар энерги ямар энергид хувирах вэ? /0.4 оноо/
  - b. Энэ тохиолдолд энергийн үүсгэгч хэрэглэгч дамжуулагчийг нэрлэнэ үү. /0.6 оноо/

Энергийн үүсгэгч	Энергийн хэрэглэгч	Дамжуулагч

- c. Доорх зурагт малчин айлд хэрэглэдэг хөлдөөгчийн хоёр хувилбарыг үзүүлэв. 1 секундэд хэрэглэдэг энергийг чадал гэсэн хэмжигдэхүүнээр физикт илэрхийлдэг. Техникийн үзүүлэлтэд заасан энергийг илэрхийлэх тоог тус тус хүснэгтэд бичнэ үү.



### 6. Техникийн үзүүлэлт

Загвар	MAZ45/MAZ60/MAZ75
Цаг агаар, орчны ангилал	T, ST, N, SN
Цахилгааны богино холболтын эсэргүүцлийн ангилал	III
Хэвийн хүчдэл (DC)	12V, 24V
Чадал	45W / 50W / 55W
Тогтмол хүчдэл дэх хэвийн гүйдэл	4.58A / 2.29A
Хөргөлтийн шингэн	R1234yf 45gp
Дулаан тусгаарлагч хөөс	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> /C-Pentane
Загвар	MAZ80/MAZ100/MAZ125
Цаг агаар, орчны ангилал	T, ST, N, SN
Цахилгааны богино холболтын эсэргүүцлийн ангилал	III
Хэвийн хүчдэл (DC)	12V, 24V
Чадал	70W / 75W / 80W
Тогтмол хүчдэл дэх хэвийн гүйдэл	4.58A / 2.29A
Хөргөлтийн шингэн	R1234yf 80gp
Дулаан тусгаарлагч хөөс	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> /C-Pentane

Загвар	MAZ45	MAZ80
чадал	..... /0.6 оноо/	..... /0.4 оноо/

III. Цэнэглэдэг батарей нь нэг цагт хичнээн хэмжээний энергийг зарцуулахаар хуримтлуулсныг дараах байдлаар тооцдог.

$$E_0 = 12.8 V \cdot 100 Ah = 12.8 V \cdot 100 A \cdot 1h = 12.8 V \cdot 100 A \cdot 3600 \text{ сек} = 4608000 \text{ Ж} = 4608 \text{ кЖ}$$



Харин хэрэглэгчийн хэрэглэх энергийг чадлыг хэрэглэх хугацааг секундээр үржиж олдог. Жишээ нь: MAZ45 маркийн хөлдөөгчийн чадал 45 W гэдгийг 1 цагийн хугацаа 3600 секундээр үржүүлж олно.

$$E = 45 W \cdot 3600 \text{ сек} = 162000 \text{ Ж} = 162 \text{ кЖ}$$

A. Нарны зайгаар цахилгаанаа хангах байшинд хэрэглэх хэрэгслүүдийн чадлыг хүснэгтэд үзүүлэв. энэ айлд байнга ажиллах зүйлсийг жагсаасан доор хүснэгтэд 1 цагт хичнээн хэмжээний энерги хэрэглэхийг бөглөж гүйцээгнэ үү. (2 оноо)

Том өрөө		
LCD дэлгэц	100-250	Вт
Плазма дэлгэц	345	Вт
Сансрын антенн	30	Вт
DVD тоглуулагч	15	Вт
ТВ LCD 45"	133	Вт
ТВ LED 45"	88	Вт
ТВ plasma 45"	288	Вт
ТВ LCD 32"	55	Вт
ТВ LED 32"	61	Вт
ТВ plasma 32"	119	Вт
ТВ LCD 19"	50	Вт
ТВ LED 19"	50	Вт
ТВ plasma 19"	100	Вт
CD тоглуулагч	10	Вт

Гал тогоо		
Блендер	700	Вт
Кофе чанагч	800	Вт
Microwave	600-1500	Вт
Цахилгаан зуух	2000-3000	Вт
Битүү чанагч	200	Вт
Хөргөгч (шинэ)	45	Вт
Хөргөгч (хуучин)	110	Вт

Утлагын өрөө		
Үс ороогч	90	Вт
Цахилгаан самлын зуга	20	Вт
Үс хатаагч	1000-1500	Вт

Оффис		
Суурин компьютер	50-200	Вт
Зөврийн компьютер	20-50	Вт
Принтер	100	Вт
iPhone	4	Вт
Modem/adsl cable	7	Вт
router wifi	12оос 24	Вт

Цэвэрлэгээ		
Хувцас хатаагч	2000-4000	Вт
Индүү	1100	Вт
Угаалгын машин	500	Вт

Азуйн хэрэгсэл		
Хөрөө (туузак)	1100	Вт
Өрөм	250-1000	Вт
Шал цэвэрлэгч	305	Вт

**MAZCHIN**  
Wind & Solar Power Systems

Хэрэглэгч	1 цагт хэрэглэх энерги
Сансрын антенн	
Хөргөгч(шинэ)	
Modem'adsl cable /модем-ийн утас /	
Router wifi/вайфа цацагч/	
Нийт	

B. Хүүхэд гэртээ орж ирээд 119 Вт чадалтай зурагтаа асааж, гарч хөрөө 30 минут ажиллуулсан, цахилгаан зууханд 15 минут хоол хийж болох уу? (2 оноо)

C. Зарим хэрэглэгч шошго дах утгын 60%-д хүрэхээр цэнэглэгч батарей ажилладаггүй гэж ярьдаг бол хүүхэд хоолоо хийж идэж чадах уу? (2 оноо)





**БОДЛОГО VII.3 ХАРИУЛТЫН ХУУДАС 3-2**

*Бодолт бүрэн багтахгүй тохиолдолд хариултын хуудсанд гол тэгшитгэлүүд болон түүнээс гарах гол үр дүнг бичнэ үү. Зөвхөн хариултын хуудсыг шалгахыг анхаарна уу.*

- III** А. Нарны зайгаар цахилгаанаа хангах байшинд хэрэглэх хэрэгслүүдийн чадлыг хүснэгтэд үзүүлэв. энэ айлд байнга ажиллах зүйлсийг жагсаасан доор хүснэгтэд 1 цагт хичнээн хэмжээний энерги хэрэглэхийг бөглөж гүйцээнэ үү. (2 оноо)

Хэрэглэгч	1 цагт хэрэглэх энерги
Сансрын антенн	
Хөргөгч(шинэ)	
Modem'adsl cable /модем-ийн утас /	
Router wifi/вайфа цацагч/	
Нийт	

- В. Хүүхэд гэртээ орж ирээд 119 Вт чадалтай зурагтаа асааж, гарч хөрөө 30 минут ажиллуулсан, цахилгаан зууханд 15 минут хоол хийж болох уу? (2 оноо)
- С. Зарим хэрэглэгч шошго дах утгын 60%-д хүрэхээр цэнэглэгч батарей ажилладаггүй гэж ярьдаг бол хүүхэд хоолоо хийж идэж чадах уу? (2 оноо)



# Улсын физикийн 36 дугаар олимпиад 2-ын даваа



## БОДЛОГО VII.4. ХАВТГАЙ ТОЛЬ (10 оноо)

S цэгэн гэрэл үүсгэгчээс гарсан гэрлийн цацраг хоёр толиноос дараалан ойн буцаж үүсгэгч дээрээ ирэхдээ

A. Хоёр удаа ойж цацрагууд нь зөв гурвалжин үүсгэсэн бол, (5.0 оноо)

B. Толинуудаас гурван удаа ойж (толь1→толь2→толь1) анх туссан цацрагийн эсрэг чиглэлд буцаж ойсон бол (5.0 оноо)

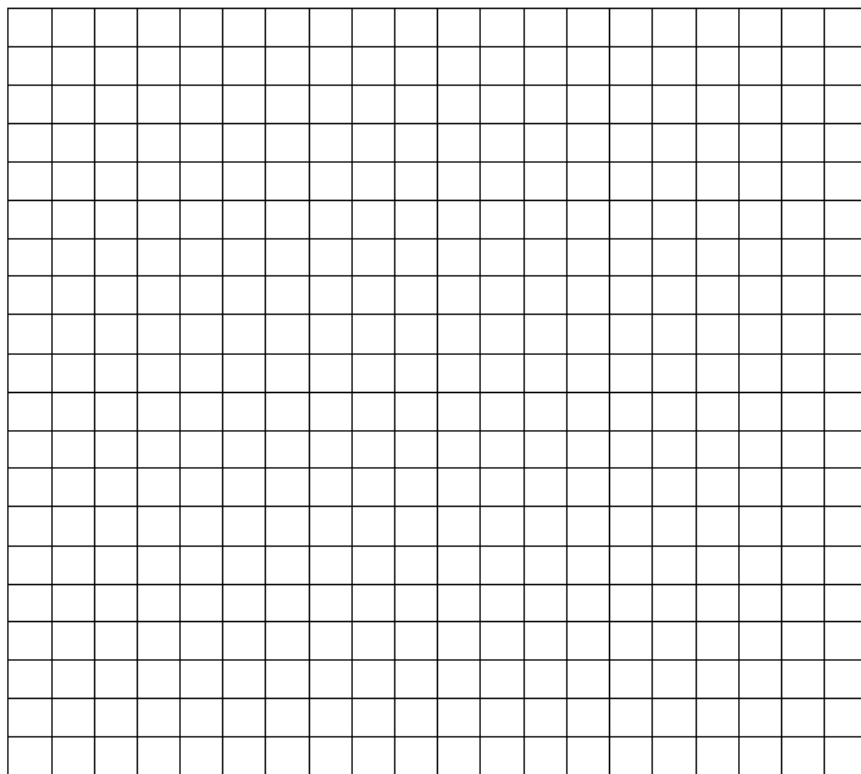
толинуудын хоорондох өнцгийг ол.

*Санамж: Зөвхөн хариултын хуудас дээрх бодолтод үнэлгээ өгнө.*

## БОДЛОГО VII.4: ХАРИУЛТЫН ХУУДАС 4-1

A. Хоёр удаа ойж цацрагууд нь зөв гурвалжин үүсгэсэн бол толинуудын хоорондох өнцгийг ол.

5.0 оноо





Улсын физикийн  
36 дугаар олимпиад  
2-ын даваа



**БОДЛОГО VII.4: ХАРИУЛТЫН ХУУДАС 4-2**

**В.** Толинуудаас гурван удаа ойж (толь1→толь2→толь1) анх туссан цацрагийн эсрэг чиглэлд буцаж ойсон бол толинуудын хоорондох өнцгийг ол.

5.0 оноо

