

PÕHIKOOLI FÜÜSIKA LÕPUEKSAMI HINDAMISJUHEND 10. JUUNIL 2015

Hinne „5”	90–100%	68–75 punkti
Hinne „4”	75–89%	57–74 punkti
Hinne „3”	50–74%	38–56 punkti
Hinne „2”	20–49%	15–37 punkti
Hinne „1”	0–19%	0–14 punkti

Arvutusülesannetes võib õpilane kasutada alternatiivseid lahenduskäike, mis erinevad hindamisjuhendis toodud lahenduskäikudest. Kui need lahenduskäigud on sisuliselt korrektsed, siis lugeda õpilase vastus õigeks.

Kui õpilane on ülesande lahenduses teinud vea, kuid jätkab saadud vastust kasutades korrektselt, siis lugeda edasised vastused õigeteks.

Iga eksamitöö tiitellehele märkida punktisumma, eksamihinne, aastahinne ja õpilase andmed. Kõik hindamiseks ettenähtud ruudud tuleb täita. Juhul kui õpilane on jätnud küsimusele või tervele ülesandele vastamata, siis märgitakse punktikasti kriips „–”.

ÜLESANNETE VASTUSED:

1. ülesanne (4 p)

Leidke järgnevast loetelust 4 füüsikalist nähtust. Märkige õige valiku järele rist (X).

Iga õigesti märgitud vastuse eest 1 punkt. **Kokku 4 punkti** (punktikast 1). Kui õpilane märgib rohkem kui 4 vastust, loetakse kõik vastused valeks.

täielik päikesevarjutus	X
elektrivoolu töö	
nihik	
dünamomeeter	
ülemaailmne gravitatsioon	X

elektrimootor	
välg	X
keha ruumala	
termotuumareaktsioon	X
kangkaalud	

2. ülesanne (4 p)

Leidke järgnevast loetelust 4 füüsikalist suurust. Märkige õige valiku järele rist (X).

Iga õigesti märgitud vastuse eest 1 punkt. **Kokku 4 punkti** (punktikast 2).

Kui õpilane märgib rohkem kui 4 vastust, loetakse kõik vastused valeks.

amplituud	X
valgus	
liikumine	
laeng	X
vaakum	

fotosüntees	
temperatuur	X
võnkumine	
värv	
tihedus	X

3. ülesanne (4 p)

Leidke järgnevast loetelust 4 mõõteriista. Märkige õige valiku järele rist (X).

Iga õigesti märgitud vastuse eest 1 punkt. **Kokku 4 punkti** (punktikast 3).

Kui õpilane märgib rohkem kui 4 vastust, loetakse kõik vastused valeks.

mõõtesilinder	X
valgusvihk	
kujutis ekraanil	
areomeeter	X
raadiolaine	

liikumatu plokk	
mõõdulint	X
termomeeter	X
millimeeter	
elektron	

4. ülesanne (4 p)

Kirjutage tabelisse füüsikaliste suuruste mõõtmisel kasutatavad mõõteriistad.

Füüsikaline suurus	Mõõteriist	Punktid	Punktikasti number
aeg	kell	1 punkt	4
jõud	dünamomeeter	1 punkt	5
läätse fookuskaugus	joonlaud, mõõdulint vm vahend pikkuse mõõtmiseks	1 punkt	6
pinge	voltmeeter	1 punkt	7

5. ülesanne (3 p)

Valige lünka kolm sobivat vastusevarianti. Märkige õige vastuse järele rist (X).

Iga õigesti märgitud vastuse eest 1 punkt. **Kokku 3 punkti** (punktikast 8).

Kui õpilane märgib rohkem kui 3 vastust, loetakse kõik vastused valeks.

Küünal asub ühel pool ja ekraan teisel pool koondavat läätse, mõlemad 2 f kaugusel. Ekraanile tekkinud küünla terav kujutis on

tõeline	☒	näiline	☐
suurendatud	☐	vähendatud	☐
päripidine	☐	pööratud	☒
sama suur	☒		

6. ülesanne (2 p)

Leidke väidete hulgast kaks õiget. Märkige õige väite järele rist (X).

Iga õigesti märgitud vastuse eest 1 punkt. **Kokku 2 punkti** (punktikast 9).

Kui õpilane märgib rohkem kui 2 vastust, loetakse kõik vastused valeks.

Pinget vooluringis suurendati viis korda.

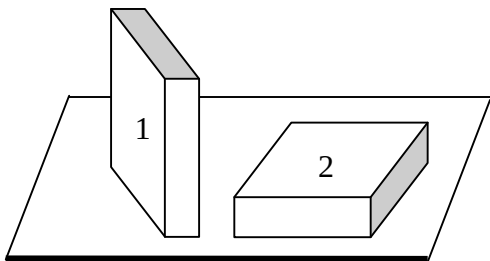
Väited	
Tarbija takistus ei muutunud.	X
Tarbija takistus suurenes viis korda.	
Tarbija takistus vähenes viis korda.	
Voolutugevus suurenes tarbijas viis korda.	X
Voolutugevus vähenes tarbijas viis korda.	
Pinge muutmine vooluringis ei mõjuta voolutugevust tarbijas.	
Metalljuhist tarbijast (nt elektrikeedukann) eralduv soojushulk vähenes viis korda.	

7. ülesanne (2 p)

Risttahukas pandi kahte asendisse: asendisse 1 ja asendisse 2 (vt joonist). Millised kaks järgnevatest väidetest on õiged? Märkige õige väite järel rist (X).

Iga õigesti märgitud vastuse eest 1 punkt. **Kokku 2 punkti** (punktikast 10).

Kui õpilane märgib rohkem kui 2 vastust, loetakse kõik vastused valeks.



Asendis 1 on risttahuka rõhumisjõud suurem kui asendis 2.

☐

Asendis 2 on risttahuka rõhumisjõud suurem kui asendis 1.

☐

Risttahuka rõhumisjõud on mõlemas asendis ühesugune.

☒

Risttahukas avaldab asendis 2 suuremat rõhku kui asendis 1.

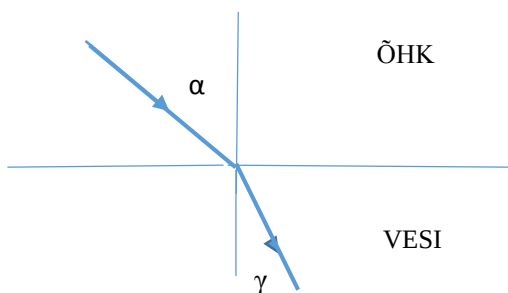
☐

Risttahukas avaldab asendis 1 suuremat rõhku kui asendis 2.

☒

8. ülesanne (4 p)

Õhust vette langedes murdub valgus õhu ja vee piiril. Kandke joonisele ristsirge, murdunud kiir, langemisnurk ja murdumisnurk.



Vastus joonisel	Punktid	Punktikasti number
Õigesti joonestatud pinna ristsirge.	Õige vastus 1 punkt.	11
Õigesti joonestatud murdunud kiir.	Õige vastus 1 punkt. NB! Murdunud kiire õige paigutus (teistpidi noolega) annab 1 punkti.	12
Õiges kohas ja õigesti tähistatud langemisnurk.	Õige vastus 1 punkt.	13
Õiges kohas ja õigesti tähistatud murdumisnurk.	Õige vastus 1 punkt.	14

9. ülesanne (5 p)

Lõpetage laused. Valige lausele sobiv lõpp ja märkige selle järele rist (X).

1) Klaasist valmistatud läätse optiline tugevus on +5 dpt õhus. See tähendab, et ...

selline lääts on alati valgust koondav.

☐

sellise läätse fookuskaugus on 20 cm.

☒

sellise läätse fookuskaugus on 5 m.

☐

Õige vastus 1 punkt (punktikast 15).

2) Beetakiirgus on ...

vesiniku aatomi tuumad.

☐

suure sagedusega elektromagnetkiirgus.

☐

kiirete elektronide voog.

☒

Õige vastus 1 punkt (punktikast 16).

3) Keemilise elemendi järjekorranumber keemiliste elementide perioodilisustabelis võrdub...

kõigi neutronite arvuga tuumas.

☐

kõigi prootonite ja neutronite arvuga tuumas.

☐

kõigi prootonite arvuga tuumas.

☒

Õige vastus 1 punkt (punktikast 17).

4) Termotuuma reaktsiooniks on vaja ...

kriitilist massi.

☐

kõrget temperatuuri ja suurt rõhku.

☒

madalat temperatuuri ja väikest rõhku.

☐

Õige vastus 1 punkt (punktikast 18).

5) Süsiniku isotoobid $^{14}_6\text{C}$; $^{13}_6\text{C}$; $^{12}_6\text{C}$. on ...

süsiniku aatomid, milles on erinev arv elektrone.

☐

süsiniku aatomi tuumad, milles on erinev arv neutroneid.

☒

süsiniku aatomi tuumad, milles on erinev arv prootoneid.

☐

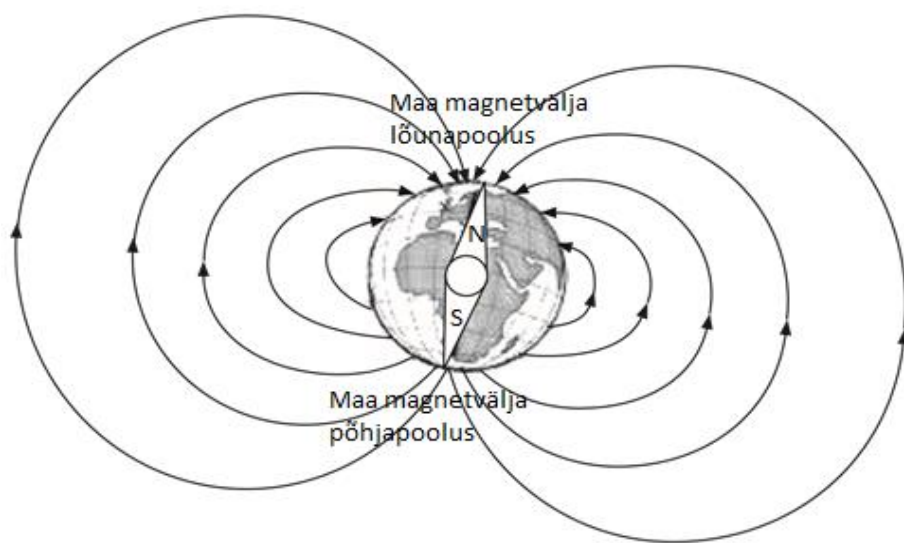
Õige vastus 1 punkt (punktikast 19).

10. ülesanne (2 p)

Märkige joonisele

1) magnetnõelal põhja- ja lõunapoolus (tähtedega N ja S);

2) Maa magnetvälja magnetpoolused (kirjutage õigesse kohta: Maa magnetvälja põhjapoolus, Maa magnetvälja lõunapoolus).



Vastus joonisel	Punktid	Punktikasti number
Magnetnõelal õigesti märgitud põhja- ja lõunapoolus.	Õige vastus 1 punkt.	20
Õigesti märgitud Maa magnetpoolused.	Õige vastus 1 punkt.	21

11. ülesanne (4 p)

Niidi otsa kinnitatud keha sooritab 30 sekundi jooksul 15 täisvõnget. Arvutage keha võnkeperiood ja võnkesagedus.

Andmed:

Lahendus:

$$t = 30s$$

$$T = \frac{t}{N}$$

$$T = \frac{30s}{15} = 2s$$

$$N = 15 \text{ võnget}$$

$$f = \frac{1}{T} \text{ või } f = \frac{N}{t}$$

$$f = \frac{1}{2s} = 0,5 \text{ Hz}$$

Leida: f ; T

Vastus. Keha võnkeperiood on 2 sekundit ja võnkesagedus on 0,5 hertsi.

Lahenduskäik, õige vastus	Punktid ja selgitused	Punktikasti number
$T = \frac{t}{N}$ $T = \frac{30s}{15} = 2s$	Valem 1 punkt, arvutus 1 punkt. Kokku 2 punkti.	22
$f = \frac{1}{T} \text{ või } f = \frac{N}{t}$ $f = \frac{1}{2s} = 0,5 \text{ Hz}$	Valem 1 punkt, arvutus 1 punkt. Kokku 2 punkti.	23

12. ülesanne (5 p)

Maa liigub ümber Päikese kiirusega $30 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. Mitu meetrit läbib Maa oma orbiidil 2 minuti jooksul?

Andmed:

$$v = 30 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

Lahendus:

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = v \cdot t$$

$$s = 30 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 120 \text{ s} = \frac{30 \text{ km} \cdot 120 \text{ s}}{\text{s}} = 3600 \text{ km} = 3600000 \text{ m}$$

Leida: s

Vastus. Maa läbib oma orbiidil kahe minuti jooksul 3 600 000 meetrit.

Lahenduskäik, õige vastus	Punktid ja selgitused	Punktikasti number
$v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = v \cdot t$ $s = 30 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 120 \text{ s} = \frac{30 \text{ km} \cdot 120 \text{ s}}{\text{s}} = 3600 \text{ km}$	Valem 1 punkt, tuletamine 1 punkt, arvutus 1 punkt. Kokku 3 punkti.	24
$2 \text{ min} = 120 \text{ s}$ $3600 \text{ km} = 3\,600\,000 \text{ m}$	Iga teisenduse eest 1 punkt. Kokku 2 punkti.	25

13. ülesanne (8 p)

Klaasist valmistatud 500-grammine keha sukeldati vette. Arvutage kehale mõjuv üleslükkejõud.

Andmed:

$$m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$$

Lahendus:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad V_K = \frac{m}{\rho}$$

$$\rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$F_{\text{Ü}} = \rho_v g V_K$$

$$\rho_K = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$F_{\text{Ü}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \frac{0,5 \text{ kg}}{2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 2 \text{ N}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

Leida: $F_{\text{Ü}}$

Vastus. Kehale mõjuv üleslükkejõud on ligikaudu 2 njuutonit.

Lahenduskäik, õige vastus	Punktid ja selgitused	Punktikasti number
$m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$	Ühiku teisendamine 1 punkt.	26
Tabelist: $g = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ $\rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\rho_k = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	Raskuskiirendus, vee ja klaasi tihedus. Õigesti leitud andmete eest kokku 3 punkti.	27
$\rho = \frac{m}{V}$ $V_k = \frac{m}{\rho}$	Valem 1 punkt, vajaliku suuruse avaldamine 1 punkt. Kokku 2 punkti.	28
$F_{\dot{U}} = \rho_v g V_k$ $F_{\dot{U}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \frac{0,5 \text{ kg}}{2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 2 \text{ N}$	Valem 1 punkt, arvutus 1 punkt. Kokku 2 punkti.	29

14. ülesanne (13 p)

Kui palju energiat (soojust) kulub selleks, et 2 liitrit vett soojeneks alumiiniumpotis temperatuurilt 20 °C keemistemperatuurini (100 °C)? Poti mass on 0,5 kg. Pott on asetatud keeduplaadile, mille võimsus on 3,5 kW ning vee keemaajamiseks kulub 5 minutit. Mitu protsenti keeduplaadil eralduvast energiast kulub vee keetmiseks?

Andmed

Lahendus

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 0,5 \text{ kg}$$

$$c_1 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ tabelist}$$

$$c_2 = 880 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ tabelist}$$

$$N = 3,5 \text{ kW} = 3500 \text{ W}$$

$$t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$$

$$\rho = \frac{m_1}{V} \quad m_1 = \rho \cdot V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,002 \text{ m}^3 = 2 \text{ kg}$$

$$V = 2 \text{ l} = 2 \text{ dm}^3 = 0,002 \text{ m}^3$$

$$Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot \Delta t = 672 \text{ 000 J}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot \Delta t = 35 \text{ 200 J}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 710 \text{ kJ}$$

$$\eta = \frac{Q}{A} \quad \text{või} \quad \frac{Q}{A}$$

$$N = \frac{A}{t} \quad A = N \cdot t = 1 \text{ 050 000 J}$$

$$\eta = \frac{710 \text{ 000}}{1 \text{ 050 000}} = 0,676; \quad \underline{\eta = 68\%}$$

Leida Q; η

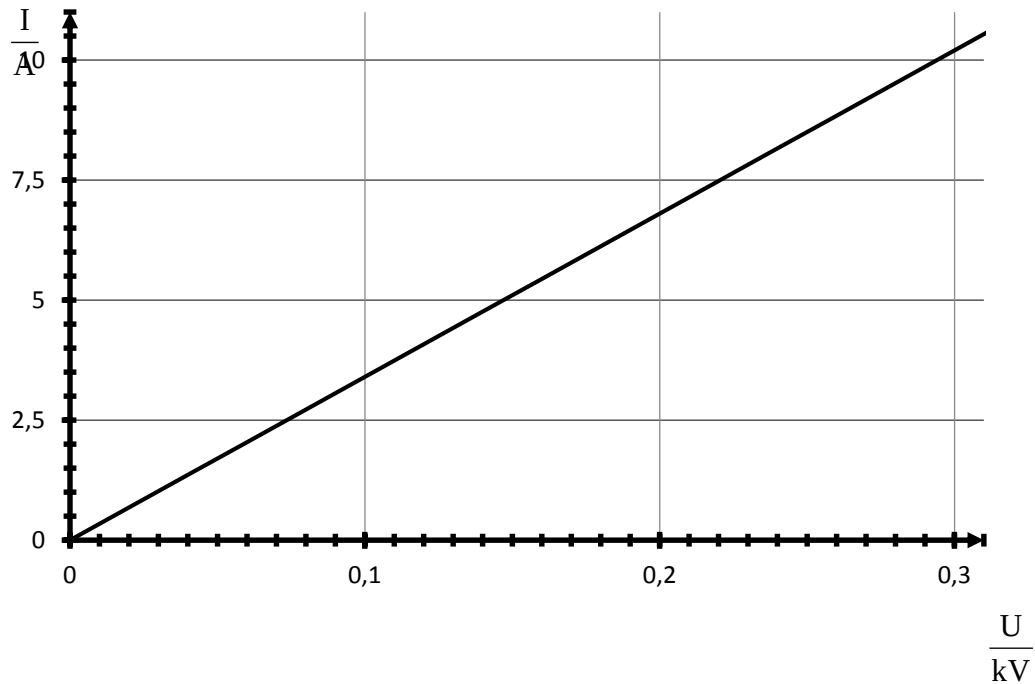
Vastus: Kahe liitri vee keetmiseks alumiiniumpotis temperatuurilt 20 °C keemistemperatuurini kulub ligikaudu 710 kJ. Keeduplaadil eralduvast energiast kulub vee soojendamiseks ligikaudu 68%.

Lahenduskäik, õige vastus	Punktid ja selgitused	Punktikasti number
$V = 2 \text{ l} = 2 \text{ dm}^3 = 0,002 \text{ m}^3$ $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$ $N = 3,5 \text{ kW} = 3500 \text{ W}$	Ühikute teisendamine. Iga õige teisenduse eest 1 punkt. Kokku 3 punkti .	30
Tabelist: $c_1 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ $c_2 = 880 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$	Vee ja alumiiniumi erisoojus. Õigesti leitud andmete eest kokku 2 punkti .	31
$\rho = \frac{m_1}{V}$ $m_1 = \rho \cdot V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,002 \text{ m}^3 = 2 \text{ kg}$	Valem 1 punkt, vajaliku suuruse avaldamine ja arvutus 1 punkt. Kokku 2 punkti .	32
$Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot \Delta t$ $Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot \Delta t$ $Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot \Delta t = 672\,000 \text{ J}$ $Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot \Delta t = 35\,200 \text{ J}$	Valemid 1 punkt, arvutused 1 punkt. Kokku 2 punkti .	33
$Q = Q_1 + Q_2 = 707\,200 \text{ J} \approx 710 \text{ kJ}$	Õige tehe ja arvutus. Kokku 1 punkt .	34
$N = \frac{A}{t}$ $A = N \cdot t = 1\,050\,000 \text{ J}$	Valem 1 punkt, vajaliku suuruse avaldamine ja arvutus 1 punkt. Kokku 2 punkti .	35
$\eta = \frac{Q}{A}$ $\eta = \frac{710\,000}{1\,050\,000} = 0,676;$ $\eta \approx 68\%$	Valem ja arvutus 1 punkt .	36

15. ülesanne (11 p)

Gert mõõtis toa kütmiseks kasutatava radiaatori füüsikalisi suursi. Graafikul on kujutatud radiaatorit läbiva voolutugevuse sõltuvus pingest.

- 1) Leidke radiaatori takistus.
- 2) Arvutage radiaatoris pingel 0,22 kV eralduv võimsus.
- 3) Arvutage ühes ööpäevas täisvõimsusel töötava radiaatori elektrienergia maksumus, kui 1 kWh elektrienergiat maksab 12 senti.



Andmed:

$$U = 0,22 \text{ kV} = 220 \text{ V}$$

$$I = 7,5 \text{ A}$$

$$t = 1 \text{ ööpäev} = 24 \text{ h}$$

Lahendus:

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{220 \text{ V}}{7,5 \text{ A}} \approx 30 \Omega$$

$$N = U \cdot I \quad N = 220 \text{ V} \cdot 7,5 \text{ A} \approx 1,7 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$$N = \frac{A}{t} \Rightarrow A = N \cdot t \quad A = 1700 \text{ W} \cdot 24 \text{ h} \approx 40 \text{ kWh}$$

$$\text{maksumus } M = 40 \cdot 12 = 480 \text{ senti} = 4,8 \text{ eurot}$$

Leida: R; N

Maksumus M

Vastus.

- 1) Radiaatori takistus on ligikaudu 30Ω .
- 2) Radiaatoris pingel 0,22 kV eralduv võimsus on ligikaudu 1,7 kW.
- 3) Ühes ööpäevas täisvõimsusel töötava radiaatori elektrienergia maksumus on 4,8 eurot, kui 1 kWh elektrienergiat maksab 12 senti.

Lahenduskäik, õige vastus	Punktid ja selgitused	Punktikasti number
$U = 0,22 \text{ kV}$ korral $I = 7,5 \text{ A}$	Graafikult õigesti leitud voolutugevuse ja pinge väärtused. Kokku 1 punkt.	37
$0,22 \text{ kV} = 220 \text{ V}$ $1 \text{ ööpäev} = 24 \text{ h}$	Ühikute teisendamine. Iga teisenduse eest 1 punkt. Kokku 2 punkti.	38
$R = \frac{U}{I}$ $R = \frac{220 \text{ V}}{7,5 \text{ A}} \approx 30 \Omega$	Valem 1 punkt, arvutus 1 punkt. Kokku 2 punkti.	39
$N = U \cdot I$ $N = 220 \text{ V} \cdot 7,5 \text{ A} \approx 1,7 \cdot 10^3 \text{ W}$	Valem 1 punkt, arvutus 1 punkt. Kokku 2 punkti.	40
$N = \frac{A}{t} \Rightarrow A = N \cdot t$ $A = 1700 \text{ W} \cdot 24 \text{ h} \approx 40 \text{ kWh}$	Valem 1 punkt, vajaliku suuruse avaldamine 1 punkt ja arvutus 1 punkt. Kokku 3 punkti.	41
Maksumus $M = 40 \cdot 12 = 480 \text{ senti} = 4,8 \text{ eurot}$	Ühes ööpäevas täisvõimsusel töötava soojendi elektrienergia maksumuse arvutamine 1 punkt	42