

PÕHIKOOLI FÜÜSIKA 13. JUUNIL 2012 LÕPUEKSAMI HINDAMISJUHEND

hinne «5» («väga hea»)	→	90 – 100 %	→	90 – 100 punkti
hinne «4» («hea»)	→	70 – 89 %	→	70 – 89 punkti
hinne «3» («rahuldav»)	→	45 – 69 %	→	45 – 69 punkti
hinne «2» («puudulik»)	→	20 – 44 %	→	20 – 44 punkti
hinne «1» («nõrk»)	→	0 – 19 %	→	0 – 19 punkti

0,5 punktise sammuga hinnata EI tohi

Arvutusülesannete korral võib õpilane leida alternatiivseid lahenduskäikusi, võrreldes hindamisjuhendiga. Kui need lahenduskäigud on sisuliselt korrektsed, siis lugeda õpilase vastusevariant õigeks ning anda antud ülesande eest maksimumpunktid.

Kui õpilane on redelülesannete lahendamisel teinud vea, kuid jätkab saadud valet vastust kasutades korrektselt, siis lugeda edasised vastused õigeteks ning anda õpilasele vastavad punktid.

Lisapunkte korrektse vormistamise ja algandmete õigete teisenduste eest antakse ülesannete 7 – 12 korral vaid üks iga ülesande eest (kokku maksimaalselt 5 punkti).

ÜLESANNETE VASTUSED:

1. (4p)

dünamomeeter	X
kilovolt	
hõõrdejõud	
joonlaud	X
kaldpind	

taevakaart	
stopper	X
kaaluviht	
millimeeter	
nihik	X

2. (4p)

valguse peegeldumine	X
rõhk	
konvektsioon	X
amper	
elektriliselt laetud kehade tõmbumine või tõukumine	X

ampermeeter	
takisti soojenemine elektrivoolu toimet	X
paskal	
voolutugevus	
pikkus	

3. (4p)

põlemine	
meeter	
voolutugevus	X
valgus	
rõhk	X

takistus	X
joonlaud	
amper	
manomeeter	
sulamissoojus	X

4. (4p)

Iga õige teisendus annab punkti.

72 km/h = 20 m/s (Eksamitöös on lisaruum teisendusarvutusteks, need on soovituslikud, kuid mitte kohustuslikud. Oluline on siin õige vastus.)

1,5 V = 1500 mV

15 cm³ = $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ = 0,000015 m³

2 kΩ = 2000 Ω

5. (4p)

Füüsikaline suurus	Mõõtühik (SI-süsteemis)
läätselise optilise tugevus	1 dpt
jõud	1 N
elektrilaeng	1 C
pinge	1 V

Iga õige lisandus annab punkti. Kuna õpikus on optilise tugevuse ühikuks märgitud 1dptr, siis tuleb õigeks lugeda ka õpikukohane vastus.

6. (5p) a) Neutroni elektrilaeng on

	negatiivne ja arvuliselt võrdne elektroni laenguga.
X	null.
	positiivne ja arvuliselt võrdne elektroni laenguga.

b) Tuumareaktsioonides on võimalik suuremal hulgal energiat saada

	kergete tuumade lõhustumisel.
X	kergete tuumade ühinemisel.
	rasketes tuumades ühinemisel.

c) "Noorkuud" võiksime taevas näha siis, kui

X	Kuu asub Maa ja Päikese vahelises ruumis.
	Maa asub Kuu ja Päikese vahelises ruumis.
	Päike asub Kuu ja Maa vahelises ruumis.

d) Missugune taevakeha järgnevast loetelust kuulub päikesesüsteemi?

	Veega
	eksoplaneet
X	Saturn

e) Kuuvarjutuse ajal

	paikneb Kuu Maa ja Päikese vahelises ruumipiirkonnas.
	paikneb Kuu Päikese taga.
X	paiknevad Maa ja Päike Kuust samas suunas.

Iga õige vastus annab ühe punkti.

7. (10p)

Üks punkt lisandub andmete korrektse kirjapanemise eest.

(1p)

a)

Andmed:

Lahendus:

$$s_1 = 80 \text{ km}$$

Kõiki teepikkuseid ja aegu ei ole antud, need tuleb arvutada, kasutades seost

$$t_1 = 4 \text{ h}$$

$$s = v \cdot t$$

(1p)

$$s_2 = 120 \text{ km}$$

$$v_1 = s_1 / t_1 = 80 \text{ km} / 4 \text{ h} = 20 \text{ km/h}$$

(1p)

$$v_2 = 10 \text{ km/h}$$

$$t_2 = s_2 / v_2 = 120 \text{ km} / (10 \text{ km/h}) = 12 \text{ h}$$

(1p)

$$t_3 = 10 \text{ h}$$

$$s_3 = v_3 \cdot t_3 = 15 \text{ km/h} \cdot 10 \text{ h} = 150 \text{ km}$$

(1p)

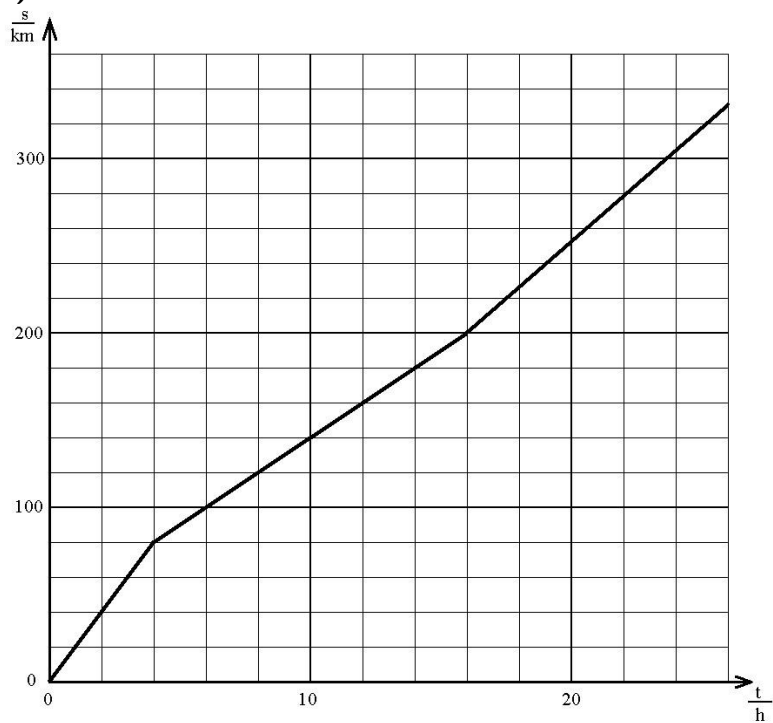
$$v_3 = 15 \text{ km/h}$$

$$v_1 = ?$$

$$t_2 = ?$$

$$s_3 = ?$$

b)



kumbki telg koos vastavate tähistega 1p, joonis 1p **kokku 3p.**

c)

Andmed:

Lahendus:

$$s_1 = 80 \text{ km}$$

Keskmine kiirus on võrdne kogu teepikkuse ja kogu liikumisaja suhtega,

$$s_2 = 120 \text{ km}$$

$$\text{valem} \quad v_{\text{keskm}} = (s_1 + s_2 + s_3) / (t_1 + t_2 + t_3) \quad (1p)$$

$$s_3 = 150 \text{ km}$$

$$v_{\text{keskm}} = (80 \text{ km} + 120 \text{ km} + 150 \text{ km}) / (4 \text{ h} + 12 \text{ h} + 10 \text{ h}) =$$

$$t_1 = 4 \text{ h}$$

$$= 350 \text{ km} / 26 \text{ h} \approx 13,5 \text{ km/h}$$

(1p)

$$t_2 = 12 \text{ h}$$

$$t_3 = 10 \text{ h}$$

$$v_{\text{keskm}} = ?$$

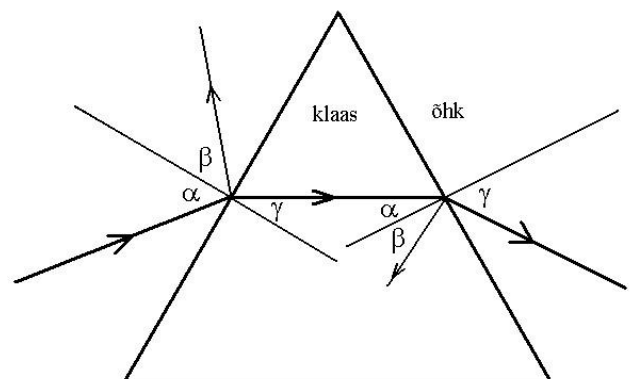
8. (9p)

a)

Joonisel on langemisnurga tähis α ,

peegeldumisnurga tähis β ja

murdumisnurga tähis γ .



b)

Prismat kasutatakse tavaliselt valge valguse lahutamiseks spektriiks. (1p)

Kui õpilane pakub siin mõne eksootilisema, kuid füüsikaliselt korrektse nähtuse uurimise, siis võib ka selle õigeks lugeda. Kui neid korrektseid nähtuseid on mitu, siis lisapunkte ei lisandu!

TÄPSUSTUS:

Joonisel peab olema näidatud vähemasti üks langemis-, peegeldumis- ja murdumisnurk. Kokku (3p)

Kui visandatud on peegeldunud kiired, siis kumbki annab punkti. (2p)

Korrektset (olemasolevatele teadmistele tuginedes, st valguskiir murdub õhust klaasi minnes ristsirge poole ja valguskiir murdub klaasist õhku minnes ristsirgest eemale) on näidatud mõlemad murdunud kiired saab kokku 2p. (2p)

Visandatud on abijoontena ristsirged. (1p)

9. (4p)

Andmed:

Lahendus:

$$f = 25 \text{ mm} = 0,025\text{m}$$

$$D = ?$$

Selle ülesande lahendus algab teadmisest, et kauge valgusallika korral tekib kujutis sisuliselt fookusesse. (1p)

Fookuskaugust teades saame optilise tugevuse, kasutades seost

$$D = 1 / f \quad (1p)$$

$$D = 1 / 0,025\text{m} = 40 \text{ dpt} \quad (1p)$$

Üks punkt lisandub andmete korrektse vormistamise eest. (1p)

Kui õpilane on kasutanud optilise tugevuse ühikuna dptr, siis on küll tegemist veaga, kuid õpikuandmetega kooskõlas oleva veaga, ning seetõttu tuleb ka selline vastus (so 40 dptr) õigeks lugeda.

10. (13p)

(1p) Ülesande KÕIGI andmete vormistamine ja teisendamine. (1p)

a)

Ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös. (1p)

Kui õpilane on mehaanika kuldreegli sõnastanud “oma sõnadega” kuid nii, et füüsikaline sisu on korrektset edasi antud, siis võib ka sellise vastuse õigeks lugeda.

b)

Tegemist on kaldpinnaga. (1p)

c)

Andmed:

$$m = 375,13 \text{ g} = 0,37513 \text{ kg}$$

$$F_r = ?$$

Lahendus:

$$F_r = mg$$

(1p)

$$F_r = 0,37513 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} = 3,676274 \text{ N} \approx 3,68 \text{ N}$$

(1p)

d)

Andmed:

$$F_r = 3,68 \text{ N}$$

$$s = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$A = ?$$

Lahendus:

$$A = F_r \cdot s$$

$$A = 3,68 \text{ N} \cdot 0,15 \text{ m} = 0,552 \text{ J}$$

(1p)

(1p)

Kui õpilane kasutas g väärtusena 10 N/kg sai ta töö väärtuseks $0,5625 \text{ J} \approx 0,56 \text{ J}$. Ka selle vastuse võib õigeks lugeda. Kui õpilane kasutas kõrguse tähisena h , siis kujuneb töö arvutusvalemiks $A = F_r \cdot h$. Ka sellisel kujul tuleb valem õigeks lugeda.

e)

Veojõud on $1,5 \text{ N}$.

(1p)

f)

Andmed:

$$F_v = 1,5 \text{ N}$$

$$s = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

$$A = ?$$

Lahendus:

$$A = F_v \cdot s$$

$$A = 1,5 \text{ N} \cdot 0,8 \text{ m} = 1,2 \text{ J}$$

(1p)

(1p)

g)

Kuna vedamisel tehtav töö on suurem tõstmisel tehtavast tööst, siis tõepoolest mehaanika kuldreegel kehtib.

(1p)

h)

Andmed:

$$A = 1,2 \text{ J}$$

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

$$N = ?$$

Lahendus:

$$N = A / t$$

$$N = 1,2 \text{ J} / 2 \text{ s} = 0,6 \text{ W}$$

(1p)

(1p)

11. (17p)

Andmed:

$$V_{\text{vesi}} = 200 \text{ ml} = 0,0002 \text{ m}^3$$

$$\rho_{\text{vesi}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$t_{\text{vesi alg}} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{vesi lõpp}} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{vesi}} = 4200 \text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}$$

$$L_{\text{vesi}} = 2300 \text{ kJ/kg}$$

$$m_{\text{graniit}} = 50 \text{ kg}$$

$$c_{\text{graniit}} = 1100 \text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}$$

$$\Delta t_{\text{graniit}} = ?$$

Lahendus:

$$\text{vee massi arvutus } m_{\text{vesi}} = \rho_{\text{vesi}} \cdot V_{\text{vesi}} \quad (1\text{p})$$

$$\text{vee tihedus tabelist} \quad (1\text{p})$$

$$m_{\text{vesi}} = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,0002 \text{ m}^3 = 0,2 \text{ kg} \quad (1\text{p})$$

$$\text{vee keemistemperatuur tabelist} \quad (1\text{p})$$

$$\text{vee erisoojus tabelist} \quad (1\text{p})$$

$$\text{vee aurustumissoojus tabelist} \quad (1\text{p})$$

Temperatuuri muutus vee soojenemisel

$$\Delta t_{\text{vesi}} = t_{\text{vesi lõpp}} - t_{\text{vesi alg}} \quad (1\text{p})$$

$$\Delta t_{\text{vesi}} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C} - 80 \text{ }^{\circ}\text{C} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (1\text{p})$$

$$\text{Vee soojenemiseks kulub } Q_{\text{vesi soojenemine}} = m_{\text{vesi}} \cdot c_{\text{vesi}} \cdot \Delta t_{\text{vesi}} \quad (1\text{p})$$

$$Q_{\text{vesi soojenemine}} = 0,2 \text{ kg} \cdot 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot 4200 \text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)} = 16800 \text{ J} = 16,8 \text{ kJ} \quad (1\text{p})$$

$$\text{Vee aurustumiseks kulub } Q_{\text{vesi aurustumine}} = L_{\text{vesi}} \cdot m_{\text{vesi}} \quad (1\text{p})$$

$$Q_{\text{vesi aurustumine}} = L_{\text{vesi}} \cdot m_{\text{vesi}} = 2300 \text{ kJ/kg} \cdot 0,2 \text{ kg} = 460 \text{ kJ} \quad (1\text{p})$$

Energia jäävuse seaduse põhjal soojushulk, mille kerisekivid kaotavad, võrdub soojushulgaga, mis

$$\text{kulub vee soojendamiseks ja aurustamiseks } Q_{\text{graniit}} = Q_{\text{vesi soojenemine}} + Q_{\text{vesi aurustumine}} \quad (1\text{p})$$

Vee soojendamiseks ja aurustamiseks kulub

$$Q_{\text{vesi soojenemine}} + Q_{\text{vesi aurustumine}} = 16,8 \text{ kJ} + 460 \text{ kJ} = 476,8 \text{ kJ} = 476800 \text{ J} \quad (1\text{p})$$

Graniidi temperatuuri muutuse arvutamiseks kasutame seost $Q_{\text{graniit}} = m_{\text{graniit}} \cdot c_{\text{graniit}} \cdot \Delta t_{\text{graniit}}$, siit

$$\Delta t_{\text{graniit}} = Q_{\text{graniit}} / (m_{\text{graniit}} \cdot c_{\text{graniit}}) \quad (1\text{p})$$

$$\text{kerisegraniidi erisoojus tabelist} \quad (1\text{p})$$

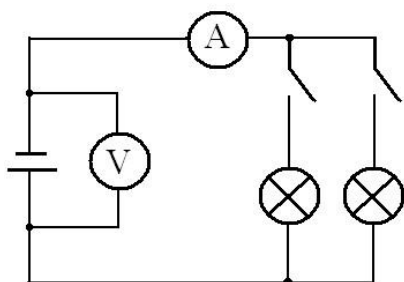
$$\Delta t_{\text{graniit}} = 476800 \text{ J} / (50 \text{ kg} \cdot 1100 \text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}) \approx 8,67 \text{ }^{\circ}\text{C} \approx 8,7 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (1\text{p})$$

12. (22p)

Ülesande KÕIGI andmete vormistamine ja teisendamine.

a) Elektritarvitite sõltumatuks töölerakendamiseks tuleb kasutada rööpühendust. (1p)

b) (6p) Visandage vooluringi skeem. (6p)



Punktid – iga tingmärk (aku, voltmeeter, ampermeeter, lüliti lamp) annab punkti, seega tingmärgid kokku **5p**. Korrektne skeem annab **ühe** punkti, **kokku 6p**.

c) (6p)

Andmed:

Lahendus:

$U = 12 \text{ V}$	Rööpühenduse korral on kõigil tarvititel ühesugune pinge.	(1p)
$R_1 = 12,0 \Omega$	Ohmi seaduse põhjal $I = U / R$	(1p)
$R_2 = 2,4 \Omega$	$I_1 = 12 \text{ V} / 12,0 \Omega = 1 \text{ A}$	(1p)
$I_1 = ?$	$I_2 = 12 \text{ V} / 2,4 \Omega = 5 \text{ A}$	(1p)
$I_2 = ?$	Rööpühenduse korral on voolutugevus hargnemata osas võrdne üksikute	
$I_{\text{kogu}} = ?$	lampide voolude summaga $I_{\text{kogu}} = I_1 + I_2$	(1p)
	$I_{\text{kogu}} = 1 \text{ A} + 5 \text{ A} = 6 \text{ A}$	(1p)

d) (3p)

Andmed:

Lahendus:

$U = 12 \text{ V}$	$N = U^2 / R$	(1p)
$R_1 = 12,0 \Omega$	$N_1 = (12 \text{ V})^2 / 12,0 \Omega = 12 \text{ W}$	(1p)
$R_2 = 2,4 \Omega$	$N_2 = (12 \text{ V})^2 / 2,4 \Omega = 60 \text{ W}$	(1p)
$N_1 = ?$		
$N_2 = ?$	Alternatiivlahendus on kasutada seost $N = U \cdot I$, võttes voolutugevused eelmise ülesande vastustest. Saame samasugused tulemused.	

e) (1p)

60 W lamp oleks hõõglamp, 12 W oleks "säästulamp". (1p)

f) (4p)

Andmed:

Lahendus:

$N_1 = 12 \text{ W}$	$A = N \cdot t$	(1p)
$N_2 = 60 \text{ W}$	kasutatud elektrienergia kokku $A_{\text{kogu}} = A_1 + A_2$	(1p)
	$A_{\text{kogu}} = 12 \text{ W} \cdot 24 \text{ h} + 60 \text{ W} \cdot 24 \text{ h} = 1728 \text{ Wh} = 1,728 \text{ kWh}$	(1p)
$t = 24 \text{ h}$	Kui 1 kWh maksab 0,11 €, siis 1,728 kWh maksab 0,19 €	(1p)
<u>1 kWh hind 0,11 €</u>		
elektrienergia hind kokku = ?		