

HINDAMISJUHEND 16. JUUNI 2008 PÕHIKOOLI EKSAMITÖÖLE FÜÜSIKAST

Sel aastal palume oma arvamust eksamitöö kohta avaldada elektrooniliselt. Küsimustik on Eksamikeskuse kodulehe aadressil www.ekk.edu.ee

Aitäh!

Hinne 5 (väga hea)	90 – 100%	68 – 75 punkti
Hinne 4 (hea)	70 – 89%	53 – 67 punkti
Hinne 3 (rahuldav)	45 – 69%	34 – 52 punkti
Hinne 2 (mitterahuldav)	25 – 44%	19 – 33 punkti
Hinne 1 (nõrk)	0 – 24%	alla 19 punkti

Märkus: Kui õpilane ei ole kirja pannud mõnda lauset, mida eksamitöös pole selgelt küsitud, kuid mille eest on hindamisjuhendis ette nähtud punkt panna, siis ei tohiks selle lause kirja mittepanemise eest punkti jätta arvestamata juhul, kui õpilane on vastavat füüsikalist tõde arvutustes arvestanud.

ÜLESANDED:

1. (3p)

kilogramm	
kolb	
manomeeter	X
kang	
risttahukas	

elektrienergia arvesti	X
lääts	
messing	
nihik	X
trafo	

2. (3p)

magnetnõela pöördumine	X
püsimagnet	
elektroskoop	
võimsus	
aurumine	X

trajektoor	
kiiruse graafik	
konvektsioon	X
elavhõbebaromeeter	
heureka	

3. (3p)

optiline tugevus	X
võimsus	X
inerts	
njuuton	
tasapeegel	

kuuldelävi	
elektromagnetiline induktsioon	
elektrilaeng	X
gravüür	
takisti	

4. (3p) Teisendage mõõtühikud

500 kV = 500000 V 500 cm³ = 0,0005 m³ 54 km/h = 15 m/s

Loomulikult võib siin kasutada ka kümne astmeid.

5. (3p)

Füüsikaline suurus	Mõõtühik (SI-süsteemis)
takistus	1 Ω
võnkeperiood	1 s
soojushulk	1 J

6. (4p) Iga õige lause osa eest (1p st kokku 4p)

a) Aatom koosneb

	neutronitest ja elektronidest.
X	tuumast ja elektronkattest.
	prootonitest ja neutronitest.

b) Täiskuud näeme taevast siis, kui

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

c) Meteoriit on

	kosmiline keha, mida rahvasuus sabatähiks nimetatakse.
	kosmiline keha, mis jõudes Maa atmosfääri aurustub seal täielikult.
X	kosmiline keha, mis jõudes Maa atmosfääri ei aurustu seal täielikult ja jõuab osaliselt maapinnani.

d) Tuumareaktsioonides on võimalik suuremal hulgal energiat saada

	kergete tuumade lõhustumisel
X	rasketuude lõhustumisel
	rasketuude ühinemisel

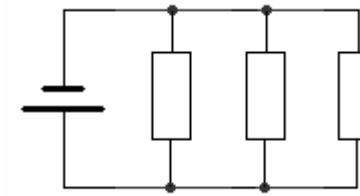
7. (9p) Juku:

(Rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi (SI) põhiühikud, nendest tuletatud ühikud, nende kord- ja osaühikud ning rahvusvaheliselt kehtestatud lisaühikud ja nende kasutamise viis, Vabariigi Valitsuse 26. aprilli 2004. a määrus nr 120 [<https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=744546>], lugeda õigeks ka mõõtühik **dptr**)

1. Juku on lühinägija (1p)

2. -2 dpt on lääts (prilliklaasi) optiline tugevus ehk D=-2 dpt (1p)

f) Visandage elektriskeem, kus vooluringi on ühendatud patarei ja kolm rööbiti ühendatud takistit.



Õige joonise eest (1p)

g) Kui suur on rööpühenduse korral voolutugevus läbi iga takisti?

Andmed:

$R_1 = 2 \Omega$

$R_2 = 3 \Omega$

$R_3 = 4 \Omega$

$U = 4,5 \text{ V}$

$I_1 = ?$

$I_2 = ?$

$I_3 = ?$

Lahendus:

Rööpühenduse korral on kõikidel tarbijatel (takistitel) ühesugune pinge (1p)

(Võib olla väljendatud ka kujul $U = U_1 = U_2 = U_3$ või kui seda seost

kasutatakse vaikumisi)

$I_1 = 4,5 \text{ V} / 2 \Omega = 2,25 \text{ A}$ (1p)

$I_2 = 4,5 \text{ V} / 3 \Omega = 1,5 \text{ A}$ (1p)

$I_3 = 4,5 \text{ V} / 4 \Omega = 1,125 \text{ A}$ (1p)

h) Kui suur oleks voolutugevus vooluringi hargnemata osas?

Andmed:

$I_1 = 2,25 \text{ A}$

$I_2 = 1,5 \text{ A}$

$I_3 = 1,125 \text{ A}$

$I_k = ?$

Lahendus:

$I_k = I_1 + I_2 + I_3 = 2,25 \text{ A} + 1,5 \text{ A} + 1,125 \text{ A} \approx 4,9 \text{ A}$ (1p)

(Lõppvastuse ümardamine on soovitatav, aga mitte kohustuslik)

i) Kas tohiks seda voolutugevust mõõta meil kasutada oleva ampermeetriga? Põhjendage vastust.

Kuna arvatud voolutugevus (4,9A) on suurem ampermeetri lubatud maksimaalsest voolutugevusest (2A), siis ei tohi kasutada olemasolevat ampermeetrit voolutugevuse mõõtmiseks. (1p)

Põhjenduseks sobib ka: Kuna $4,9 \text{ A} > 2 \text{ A}$, siis ei tohi kasutada olemasolevat ampermeetrit voolutugevuse mõõtmiseks.

Kui õpilasel on kirjutatud vastuseks ainult "ei" ning vastus on põhjendamata, siis **punkti mitte anda!**

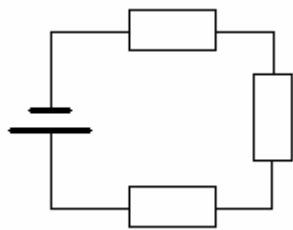
lahenduskäiku, kus üksiktehted on teostatud ümardamisel saadud andmetega õigesti, lugeda õigeks ning jätta andmata ainult materjali määramise punkt.

12. (15p)

a) Sõnastage Ohmi seadus

Voolutugevus juhis on võrdeline juhi otstele rakendatud pingega ja pöördvõrdeline juhi takistusega. (1p)

b) Visandage elektriskeem, kus vooluringi on ühendatud patarei ja kolm jadamisi ühendatud takistit.



Takisti ja vooluallika tingmärgid kumbki 1p (kokku 2p) ja õige joonise eest 1p

c) Arvutage takistite jadaühenduse korral nende kogutakistus:

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$R_1 = 2 \Omega$	$R_k = R_1 + R_2 + R_3$ (1p)
$R_2 = 3 \Omega$	$R_k = 2 \Omega + 3 \Omega + 4 \Omega = 9 \Omega$ (1p)
$R_3 = 4 \Omega$	
$R_k = ?$	

d) Kui suur on voolutugevus selles vooluringis?

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$U = 4,5 \text{ V}$	$I = 4,5\text{V} / 9 \Omega = 0,5 \text{ A}$ (1p)
$R = 9 \Omega$	
$I = ?$	

e) Kas tohib seda voolutugevust mõõta meil kasutada oleva ampermeetriga? Põhjendage vastust.

Kuna arvatud voolutugevus (0,5A) on väiksem ampermeetrile lubatud maksimaalsest voolutugevusest (2A), siis tohib kasutada olemasolevat ampermeetrit voolutugevuse mõõtmiseks. (1p)

Põhjenduseks sobib ka: Kuna $0,5\text{A} < 2\text{A}$, siis tohib kasutada olemasolevat ampermeetrit

voolutugevuse mõõtmiseks.

Kui õpilasel on kirjutatud vastuseks ainult "jah" ning vastus on põhjendamata, siis punkti mitte anda!

3. tegemist on hajutava e. nõgusläätsel (1p)

4. lätse fookuskauguse arvutamise seos $f = 1/D$ (1p)

5. fookuskauguse arvutamine $f = 1/(-2\text{dpt}) = -0,5 \text{ m}$ (1p) (Kui vastuses „-“, puudub, aga eelnev on õige, siis ei peaks punkti maha võtma)

Isa: 6. Isa on kaugnägija (1p)

7. +1,5 dpt on lätse (prilliklaasi) optiline tugevus ehk $D=1,5 \text{ dpt}$ (1p)

8. tegemist on koondava e. kumerläätsel (1p)

9. fookuskauguse arvutamine $f = 1/(+1,5\text{dpt}) = 0,67 \text{ m}$ (1p)

8. (4p)

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$v = 1450 \text{ m/s}$	2 kaja – üks seotud tõelise põhjaga, teine seotud nt kalaparvega (1p)
$t_1 = 0,02 \text{ s}$	$s = v \cdot t/2$ (kaja puhul on signaali teepikkus kahekordne kaugus) (1p)
$t_2 = 0,2 \text{ s}$	$s_1 = 1450 \text{ m/s} \cdot 0,02 \text{ s} / 2 = 14,5 \text{ m}$ (1p)
$s_1 = ?$	$s_1 = 1450 \text{ m/s} \cdot 0,2 \text{ s} / 2 = 145 \text{ m}$ (1p)
$s_2 = ?$	Kui õpilasel on kauguste määramisel 2-ga jagamine tegemata (so saadud vastusteks 29 m ja 290 m ja valem esitatud kujul $s = v \cdot t$), siis lugeda see viga ühekordseks veaks ja maha võtta vaid 1 p.

9. (6p)

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$s_1 = 15 \text{ km}$	Ühikute teisendamine ja korrektne kirjapanek (loomulikult tuleb siin õigeks
$v_1 = 20 \text{ km/h}$	pidada ka sellist andmete kirjapanekut, kus pikkusühik on 1m ja
$s_2 = 5 \text{ km}$	ajaühikuks on 1s) (1p)
$v_2 = 10 \text{ km/h}$	keskmise kiiruse arvutusvalem $v_{\text{keskm}} = s_{\text{kogu}} / t_{\text{kogu}}$ (võib olla ka sõnaliselt
$t_3 = 30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$	väljendatud) (1p)
$s_4 = 5 \text{ km}$	puudevate aegade leidmine: (kokku 3p)
$v_4 = 20 \text{ km/h}$	$t_1 = s_1 / v_1 = 15 \text{ km} / 20 \text{ km/h} = 3/4 \text{ h}$
$s_5 = 15 \text{ km}$	$t_2 = s_2 / v_2 = 5 \text{ km} / 10 \text{ km/h} = 1/2 \text{ h}$
$t_5 = 0,5 \text{ h}$	$t_4 = s_4 / v_4 = 5 \text{ km} / 20 \text{ km/h} = 1/4 \text{ h}$
$v_{\text{keskm}} = ?$	Keskmise kiiruse arvutamine: (1p)
	$v_{\text{keskm}} = (15 \text{ km} + 5 \text{ km} + 5 \text{ km} + 15 \text{ km}) / (3/4 \text{ h} + 1/2 \text{ h} + 1/2 \text{ h} + 1/4 \text{ h} + 1/2 \text{ h}) = 40 \text{ km} / 2,5 \text{ h} = 16 \text{ km/h}$

Loomulikult võib kogu teepikkus ja kogu aeg olla eraldi arvatud. Punkte selle eest ei lisandu! Kui arvutustes on kasutatud pikkusühikuna 1m ja ajaühikuna 1s, siis tuleb lõppvastus $v \approx 4,44 \text{ m/s}$

10. (7p)

a) Haamri potentsiaalne energia lauas oleva naela suhtes on:

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$h = 0,5 \text{ m}$	$E_p = mgh$ (1p)
$m = 1 \text{ kg}$	$E_p = 1 \text{ kg} \cdot 0,5 \text{ m} \cdot 9,8 \text{ N/kg} = 4,9 \text{ J}$ (1p)
$E_p = ?$	

b) Missugune on haamri kineetiline energia naelani jõudmisel?

Langemisel kehtib energia jäävuse seadus, selle põhjal potentsiaalne energia muundub kineetiliseks energiaks ja seega $E_k = 4,9 \text{ J}$ (1p)

c) Milleks kulub see energia?

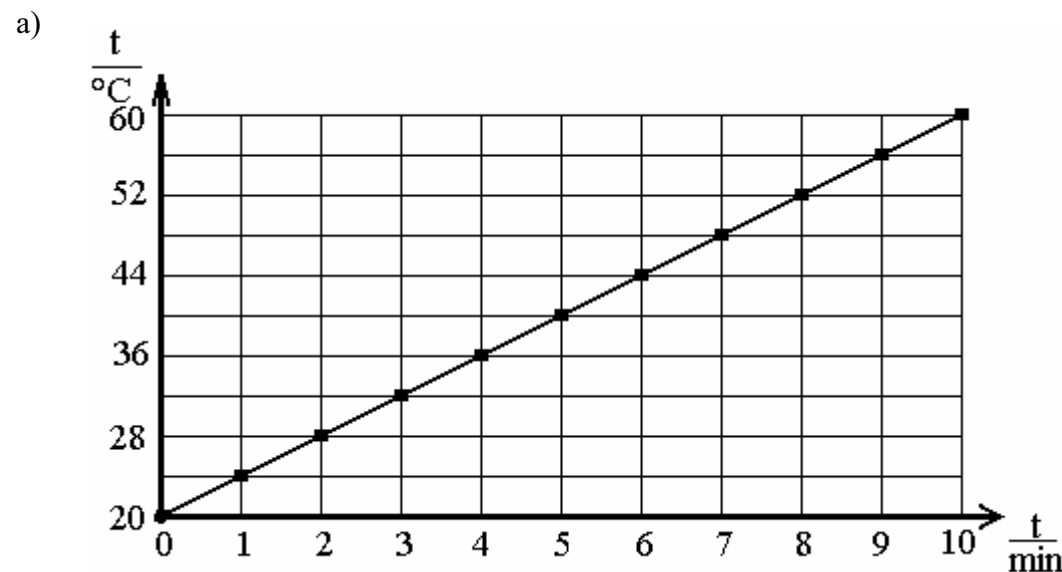
See energia kulub hõõrdumise vastu töö tegemiseks. (1p)

d) Kui sügavale lauda läheb nael selle energia arvel?

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$A = 4,9 \text{ J}$	$A = F \cdot s$ (1p)
$F = 500 \text{ N}$	$s = A/F$ (1p)
$s = ?$	$s = 4,9 \text{ J} / 500 \text{ N} \approx 0,01 \text{ m}$ (1p)

Kui õpilane on ülesande lahendamisel kasutanud g väärtust 10 N/kg , siis lugeda lahenduskäik samuti õigeks.

11. (15p)



Korrektne telgede tähistamine ja sobiva mõõtkavaga varustamine (kumbki telg 1p) (2p)
 Korrektne graafik (1p)

b) Küttekehast saadav soojushulk on:

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$N = 94,5 \text{ W}$	Elektrilise küttekeha poolt tehtav töö $A = N \cdot t$ (1p)
$t = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$	Küttekeha poolt tehtav töö muundub soojushulgaks $Q_k = A$ (1p)
$Q_k = ?$	$Q_k = 94,5 \text{ W} \cdot 600 \text{ s} = 56700 \text{ J}$ (1p)

(Kui õpilane kasutab tingimust, et $Q_k = A$, ent ei kirjuta seda välja, siis punkti maha ei võeta.)

c) Vee ja temas oleva silindri soojenemiseks kuluv soojushulk kadusid arvestades on:

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
Kaod = 30%	Kui kadudeks läheb 30%, siis veele ja selles olevale silindrile antakse soojushulk $Q_{v+s} = Q_k - 0,3 Q_k = 0,7 \cdot Q_k$ (1p)
$Q_k = 56700 \text{ J}$	$Q_{v+s} = ?$
$Q_{v+s} = ?$	$Q_{v+s} = 0,7 \cdot 56700 \text{ J} = 39690 \text{ J}$ (1p)

Vahevastuses on olulised kõik tüvenumbrid. Kui õpilane on vahevastuses kasutanud ümardamist, siis lugeda vastus õigeks, kuid edasises lahenduskäigus tekivad probleemid.

d) Vee soojenemiseks katsekirjelduses esitatud andmete põhjal kulus:

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$m_v = 0,2 \text{ kg}$	tabelist vee erisoojuse väljakirjutamine (1p)
$t_k = 60^\circ \text{ C}$	$Q = m \cdot c \cdot (t_k - t_m) = m \cdot c \cdot \Delta t$ (1p)
$t_m = 20^\circ \text{ C}$	$(t_k - t_m) = \Delta t = 60^\circ \text{ C} - 20^\circ \text{ C} = 40^\circ \text{ C}$ (1p)
$c = 4200 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ \text{C)}$	$Q_v = 0,2 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ \text{C}) \cdot 40^\circ \text{ C} = 33600 \text{ J}$ (1p)
$Q_v = ?$	

e) Silindri soojenemiseks kulus:

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$Q_{v+s} = 39690 \text{ J}$	$Q_s = Q_{v+s} - Q_v = 39690 \text{ J} - 33600 \text{ J} = 6090 \text{ J}$ (1p)
$Q_v = 33600 \text{ J}$	
$Q_s = ?$	

f) Silindri materjali määramine:

<i>Andmed:</i>	<i>Lahendus:</i>
$Q_s = 6090 \text{ J}$	$c = Q_s / (m \cdot \Delta t) = 6090 \text{ J} / (0,4 \text{ kg} \cdot 40^\circ \text{ C}) \approx 381 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ \text{C)}$ (1p)
$m = 0,4 \text{ kg}$	Tabelis on saadud erisoojusele lähedane messingi erisoojus, seega oletatavasti oli tegemist messingist silindriga (1p)
$(t_k - t_m) = \Delta t = 40^\circ \text{ C}$	
$c = ?$	

Kui õpilasel on vee ja temas oleva silindri soojenemiseks kulunud soojushulga arutamises kasutatud ümardamist, siis silindri soojenemiseks kulunud soojushulk on vale ning erisoojus tuleb teistsugune. Seetõttu ebaõnnestub ka silindri materjali määramine. Siiski tuleks sellist