

I OSA

Valikvastused (1-10). Õiged valikud märkige kaldristiga vastavas kastikeses. Igas valikus on kaks õiget vastust. Juhul kui on märgitud rohkem vastuseid kui nõutud, siis loetakse see valikvastus tervikuna nulliks. Paranduste tegemisel pole lubatud kastikesse juba kirjutatud kaldristikest ainult maha tõmmata. Kastikeses oleva kaldristi parandamiseks tuleb kogu kastikesele tõmmata peale selge kriips ning joonistada uus kastike eelmise kõrvale või alla. Sel juhul läheb arvesse uude kastikesse märgitud kaldristike või tühi kastike.

1. Millised kaks esitatud ühikute tähistest väljendavad magnetvoo ühikut? (2 p.)

$1 \text{ T} \cdot \text{m}^2$

☐

$1 \text{ T} \cdot \text{s}^{-2}$

☐

$1 \text{ V} \cdot \text{s}^{-1}$

☐

$1 \text{ T} \cdot \text{m}^{-1}$

☐

$1 \text{ V} \cdot \text{s}^{-1}$

☐

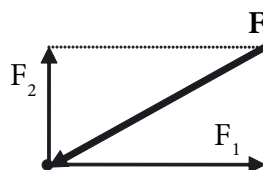
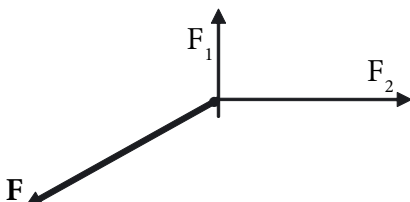
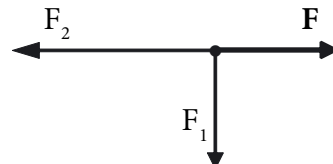
$1 \text{ V} \cdot \text{s}$

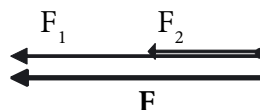
☐

$1 \text{ T} \cdot \text{m}^{-2}$

☐

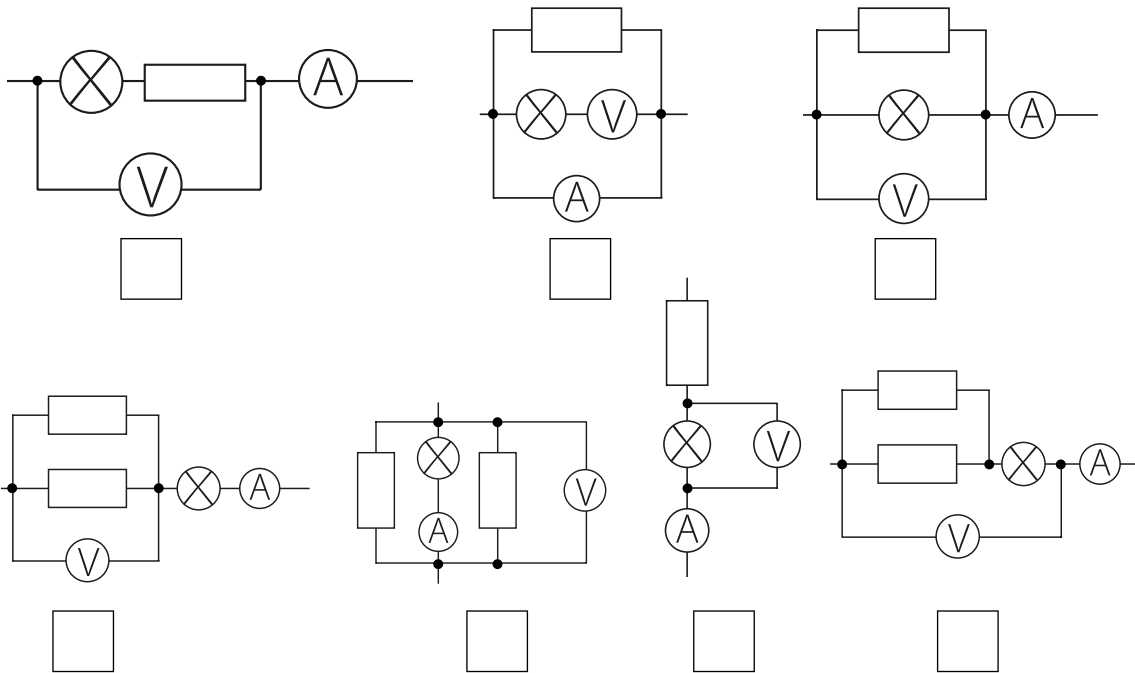
2. Leidke kaks joonist, kus on õigesti liidetud jõud ja kujutatud resultantjõud F . (2 p.)


☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

3. Joonistel on toodud vooluringi osa. Millistel toodud joonistest mõõdab ampermeeter lampi läbivat voolutugevust ja samal ajal voltmeeter pinget lampil? (2 p.)



4. Millised kaks planeeti on Maa naaberplaneedid? (2 p.)

Maa

Marss

Merkuur

Jupiter

Uraan

Veenus

Saturn

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

5. Millised kaks järgnevatest väidetest on õiged? (2 p.)

☐

Dielektrikutel puudub valentstsoon.

☐

Pooljuhtide keelutsoon on suhteliselt kitsas $\Delta E \sim 1\text{eV}$.

☐

Pooljuhtide keelutsoon on suhteliselt lai $\Delta E \sim 10\text{eV}$.

☐

Juhtide ja pooljuhtide keelutsoonid on võrdsed.

☐

Dielektriku juhtivustsoonis puuduvad elektronid.

☐

Metallidel puudub juhtivustsoon.

☐

Metallide keelutsoon on suhteliselt kitsas $\Delta E \sim 1\text{eV}$.

6. Millised kaks järgmistest füüsikalistest suurustest on vektorid? (2 p.)

pinge

☐

kiirus

☐

mahtuvus

☐

energia

☐

mass

☐

jõud

☐

aeg

☐

7. Milline on suurim ja milline väikseim planeet? (2 p.)

Jupiter

☐

Veenus

☐

Merkuur

☐

Saturn

☐

Uraan

☐

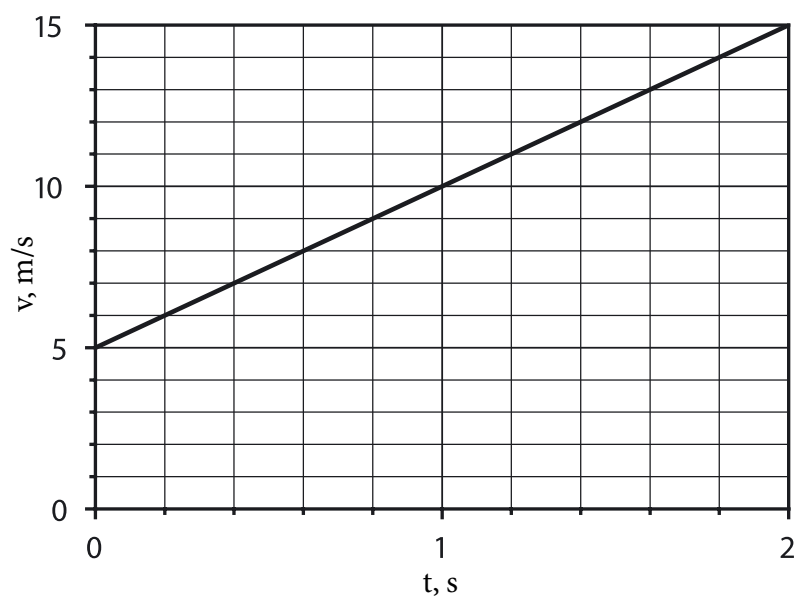
Marss

☐

Maa

☐

8. Graafikul on antud sirgjooneliselt liikuva keha kiiruse sõltuvus ajast. Millised kaks järgmistest võrranditest kirjeldavad õigesti keha liikumist? (2 p.)



$$v = 5 + 5t$$

☐

$$v = 10t$$

☐

$$v = 5 - 5t$$

☐

$$v = 5t$$

☐

$$s = 5 + 2,5t$$

☐

$$s = 5t + 2,5t^2$$

☐

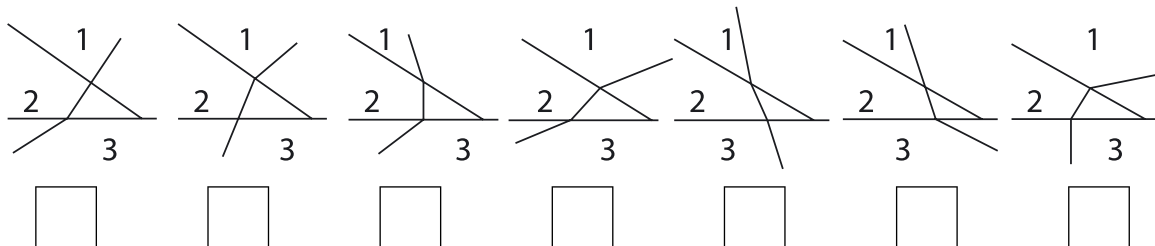
$$s = 5 + 2,4t^2$$

☐

9. Millised kaks järgnevatest väidetest on õiged? (2p.)

- ☐ Isotermiliseks protsessiks nimetatakse jääval ruumalal toimuvat protsessi.
- ☐ Isotermiliseks protsessiks nimetatakse jääval temperatuuril toimuvat protsessi.
- ☐ Isohooriliseks protsessiks nimetatakse jääval temperatuuril toimuvat protsessi.
- ☐ Isohooriliseks protsessiks nimetatakse jääval rõhul toimuvat protsessi.
- ☐ Isobaariliseks protsessiks nimetatakse jääval temperatuuril toimuvat protsessi.
- ☐ Isobaariliseks protsessiks nimetatakse jääval ruumalal toimuvat protsessi.
- ☐ Isohooriliseks protsessiks nimetatakse jääval ruumalal toimuvat protsessi.

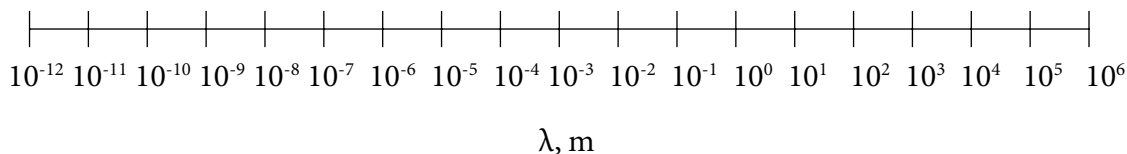
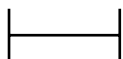
10. Valguskiir langeb õhust klaasprisma küljele ning sealt vette. Millisel kahel joonisel kujutatud kiirte käik on õige? Keskkonnad on joonistel tähistatud vastavate numbritega. 1-õhk $n_1=1$, 2- klaas $n_2=1,5$, 3-vesi $n_3=1,33$. (2p.)



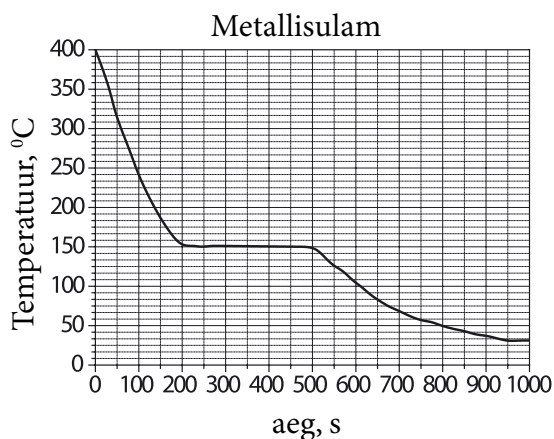
II OSA

Valikvastused (1-10) nõuavad igaüks kolme vastust, mis tulevad vastata eraldi selleks jäetud ridadele või väljadele. Paranduste tegemisel tuleb vale tekst või joonis ühekordselt läbi kriipsutada ja õige tekst või joonis vabale kohale paigutada.

1. Märkige sirglõiguga ligikaudselt joonisele, kus on kujutatud elektromagnetlainete skaala, järgmised piirkonnad: nähtav valgus, infrapunane kiirgus ja γ -kiirgus. Sirglõigu näidis on toodud joonisel. Märkige sirglõigu juurde piirkonna nimetus. (3 p.)



2. Vedela metallisulami jahutamisel saadi järgmine metallisulami temperatuuri ja aja sõltuvust väljendav graafik. 1) Millises ajavahemikus oli metallisulam kindlasti täiesti vedelas olekus? 2) Kui kaua kestis metallisulami tahkumine? 3) Milline on metallisulami sulamistemperatuur? (3 p.)

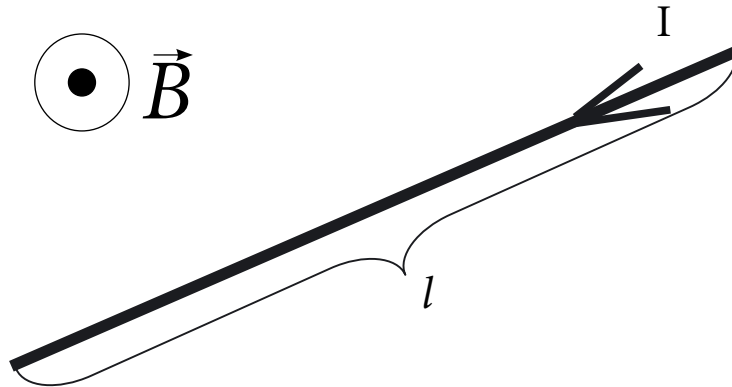


- 1) _____

- 2) _____

- 3) _____

- 3.** Joonisel on kujutatud sirgjuhtme lõik pikkusega l , milles on elektrivool voolutugevusega I ja suunaga nagu näidatud joonisel. Magnetväli on risti joonise tasandiga ja suunatud vaateleja poole. 1) Märkige joonisele juhtmele mõjuva jõu suund, 2) andke selle jõu arvutusvalem ja 3) tähistage seletused. (3 p.)



2) _____

3) _____

- 4.** 1) Mis on keha kaal? 2) Mis on raskusjõud? 3) Mis on toereaktsiooni jõud? (3 p.)

1) _____

2) _____

3) _____

- 5.** 1) Mis on isotoop? 2) Mis on massidefekt? 3) Mis on poolestusaeg? (3 p.)

1) _____

2) _____

3) _____

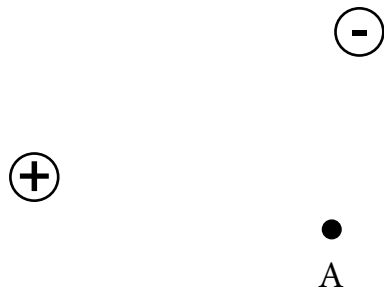
- 6.** 1) Mis on galaktika? 2) Mis on planeet? 3) Mis on täht? (3 p.)

1) _____

2) _____

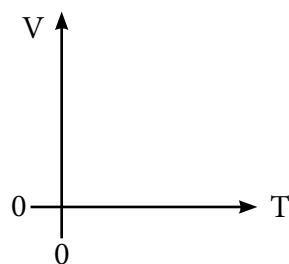
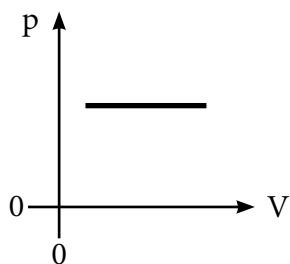
3) _____

7. On antud kaks punktlaengut (vt. joonis). Konstrueerige väljatugevuse vektor punktis A. Tähistage vektorid (3 p.)

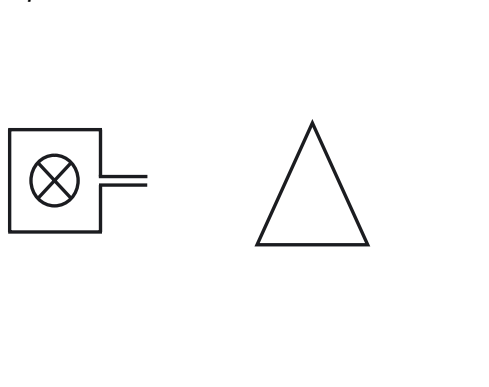


8. 1) Missugune protsess on kujutatud teljestikus p, V ? 2) Kirjutage seda protsessi kirjeldav seos. 3) joonistage selle protsessi graafik teljestikus V, T . (3 p.)

- 1) _____
 2) _____
 3) _____



9. Joonistage valguskiire käik allikast ekraanile, näidates valguse levimise suuna noolega. Kirjutage skeemielementide juurde nende nimetused. Näidake ekraanil spektri punane ja violetne äär. (3 p.)



10. 1) Mis on kuuvarjutus? Selgitage seda nähtust Maal asuva vaatleja suhtes. 2) Mis on Päikesevarjutus? Seletage Maal asuva vaatleja suhtes. 3) Maalt on on näha kuuvarjutus. Kas kuuvarjutus on nähtav samal ajal Marsilt? Põhjendage vastust. (3 p.)

1) _____

2) _____

3) _____

III OSA

Ülesanded (1-5) on soovitatav lahendada esialgu mustandil, kuid eksamitöö esitatakse ainult puhtandil. Puhtandil tuleb juhendada seal pakutud vormistamistingimustest (andmed, joonis, lahenduskäik). Joonis peab olema varustatud tähistustega, mis langevad kokku lahenduse tähistustega. Ülesande lahenduskäik peab algama tuntud põhivalemitest. Seejärel tuletatakse konkreetne valem, mis on arvutuste aluseks. On soovitatav lahenduskäiku lühidalt kommenteerida. Kasutatud tähistused peavad olema üldtuntud või nende puudumisel piisavalt kommenteeritud. **Lõppvastused peavad olema alla kriipsutatud.** Teisendusi ühikutega pole vaja näidata, aga lõppvastus peab olema esitatud koos ühikuga. Kõik vastustes esitatavad arvud tuleb ümardada kahe tüvenumbrini. Kõik vahetulemused tuleb esitada kolme tüvenumbriga. Paranduste tegemisel pole lubatud numbreid ja valemeid üle kirjutada, vaid valele numbrile või valemile tuleb tõmmata peale selge kriips. Uus number või valem kirjutatakse läbikriipsutatatu kõrvale. Formuleeritud küsimustega ülesannetes peab arvutusele eelnema arvutusvalem või selle tuletus.

Konstant	Tähis	Ühik	Suurus
Valguse kiirus vaakumis	c	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	$3,00 \cdot 10^8$
Vaba langemise kiirendus Maal	g	$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	9,81
Gravitatsioonikonstant	G	$\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$
Universaalne gaasikonstant	R	$\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	8,31
Avogadro arv	N_A	mol^{-1}	$6,02 \cdot 10^{23}$
Boltzmanni konstant	k	$\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$	$1,38 \cdot 10^{-23}$
Elementaarlaeng	e	C	$1,60 \cdot 10^{-19}$
Plancki konstant	h	$\text{J} \cdot \text{s}$	$6,62 \cdot 10^{-34}$
Elektroni seisumass	m_e	kg	$9,11 \cdot 10^{-31}$
Prootoni seisumass	m_p	kg	$1,67 \cdot 10^{-27}$
Neutroni seisumass	m_n	kg	$1,67 \cdot 10^{-27}$
Aatommassi ühik	amü	kg	$1,66 \cdot 10^{-27}$
Võrdetegur Coulomb'i seaduses	k	$\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$	$\sim 9 \cdot 10^9$

1. Toas oleva õhu temperatuur oli $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pärast kütmist tõusis temperatuur toas $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ni. Vastake järgmistele küsimustele. (6 p.)

1) Mis protsessist võttis toas olev õhk osa? (1 p.)

2) Milline oli algselt toas olnud õhu mass? Esitage valem (1 p.)

3) Milline oli toas oleva õhu mass pärast kütmist? Esitage valem (1p)

4) Mitu korda vähenes toas oleva õhu mass? (3 p.)

Antud:

Lahendus:

2. Metallist väljuvate fotoelektronide kiirus on $7,0 \cdot 10^5\text{ m/s}$. Metallile langeva valguse sagedus on $6,7 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$. Vastake järgmistele küsimustele. (8 p)

1) Milline on selle metalli väljumistöö? (3p.)

Antud:

Lahendus:

2) Millise minimaalse sagedusega valgus põhjustab fotoefekti antud metalli korral?

Antud:

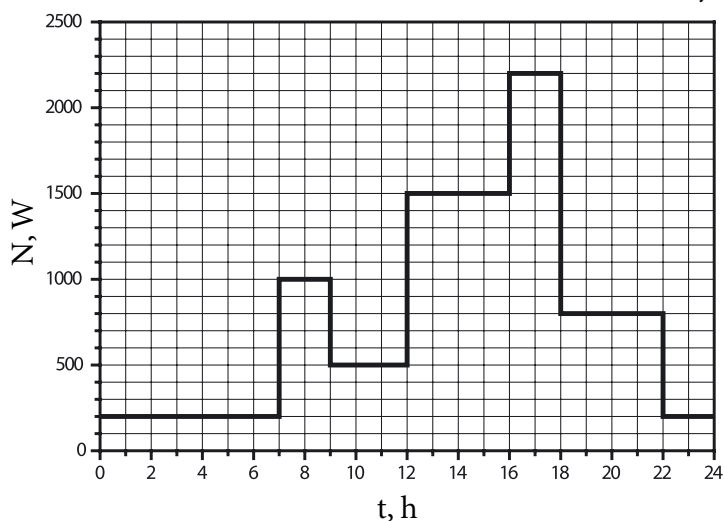
Lahendus:

3) Milline on selle valguse lainepikkus? (2p.)

Antud:

Lahendus:

3. Alloleval graafikul on näidatud korteris tarbitava elektrienergia võimsuse sõltuvus ajast. Teades, et korteri elektrivõrgus on võrgupinge 220V ning korteri peakaitse on arvestatud maksimaalselt 15 A-sele võimsusele, vastata järgmistele küsimustele. (10p.)



- 1) Milline on ööpäeva jooksul tarbitud kogu elektrienergia? (3p.)

Antud:

Lahendus:

- 2) Kui palju maksab kogu ööpäeva jooksul tarbitud elektrienergia kui elektri hind on $k = 1,10$ krooni kWh kohta. (2p.)

Antud:

Lahendus:

- 3) Milline on maksimaalne korteri peakaitset läbiva voolu voolutugevus energiatarbimise tippajal? (2p.)

Antud:

Lahendus:

- 4) Kas korteris võib maksimaalsel energiatarbimise ajal lülitada vooluvõrku veel 1 kW-se võimsusega triikraua, arvuti, mille maksimaalne võimsus on 300W ning teleri, mille voolutarve on 0,8A? (3p.)

Antud:

Lahendus:

4. Poiss püüab kepiga pihta saada kivile, mis asub oja põhjas sügavusel 60 cm. Poiss liigutab keppi 45° nurga all vee tasapinna suhtes, ulatub põhjani, kuid ei ulatu kivini. Vee murdumisnäitaja õhu suhtes on 1,3. Vastake järgmistele küsimustele. (12 p.)

1) Tehke selgitav joonis, kus näidake põhja puutuva kepi otsa kaugus ja kivi asukoha kaugus ristsirge suhtes, mis läbib kepi veega kokkupuutumise kohta ning valguse langemis- ja murdumisnurgad. (4 p.)

2) Leidke murdumisnurk. (2p.)

Andmed:

Lahendus:

3) Kui kaugel asub kivi oja põhjas vee tasapinna ristjoone suhtes, mis läbib kepi ja vee kokkupuutepunkti? (2p.)

Andmed:

Lahendus:

4) Kui kaugel asub kivi kepi otsa suhtes? (4p.)

Andmed:

Lahendus:

5. Vedrupüstolist lasti 5,0 grammise plastiliinist kuulikesega 75 grammise massiga horisontaalsel laual seisva mänguauto pihta. Vedrupüstoli vinnastamiseks kulus 0,10 J energiat. Pärast plastiliinkuulikesega mänguauto tabamist jäi kuulike mänguauto külge kinni ning mänguauto koos kuulikesega veeres laual 3,5 sekundit ja peatus siis. Lugesdes pörke kestvuse tühiselt väikeseks mänguauto liikumise ajaga võrreldes, vastake järgmistele küsimustele. (Energiakaod õhutakistusele lugeda tühiseks). (14 p.)

1) Kui suur oli kuulikese kiirus enne mänguautoga kokkupõrget? (4p.)

Andmed:

Lahendus:

2) Kui suure kiiruse saavutas mänguauto pärast kuulikesega tabamist? (3 p.)

Andmed:

Lahendus:

3) Kui suur oli hõõrdejõud, mis mõjus mänguautole? (4 p.)

Andmed:

Lahendus:

4) Kui pika tee läbis mänguauto peatumiseni? (3p.)

Andmed:

Lahendus: