

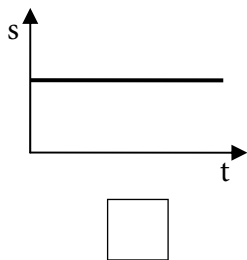
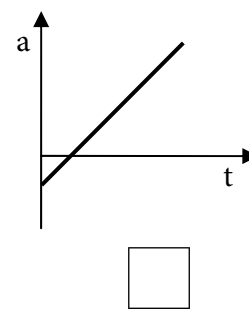
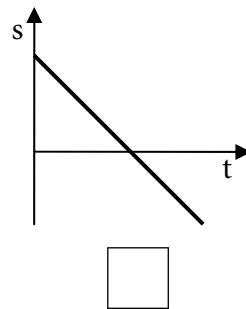
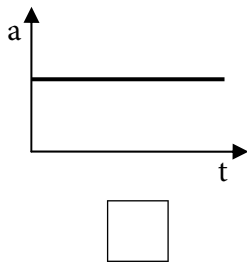
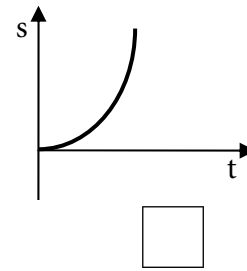
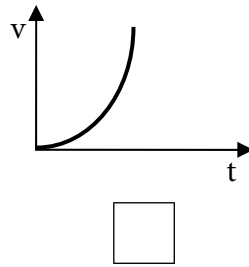
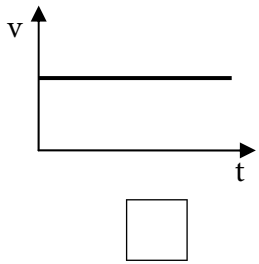
Valikvastused (1-10). Õiged valikud märkige kaldristiga vastavas kastikeses. Igas valikus on kaks õiget vastust. Juhul kui on märgitud rohkem vastuseid kui nõutud, siis loetakse see valikvastus tervikuna nulliks. Paranduste tegemisel pole lubatud kastikesse juba kirjutatud kaldristikest ainult maha tõmmata. 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.

[illegible]

$1\ \Omega \cdot m^{-1}$	$1\ \Omega \cdot m$	$1\ V \cdot A \cdot m$	$1\ J \cdot m^{-1} \cdot A \cdot C^{-2}$	$1\ A \cdot m \cdot V^{-1}$	$1\ \Omega \cdot mm^2 \cdot m^{-1}$	$1\ N \cdot m^{-2} \cdot A \cdot C$
						

[illegible]

4. Keha liigub sirgjooneliselt ühtlaselt kiirenevalt. Millised kaks järgmistest joonistest kirjeldavad õigesti antud keha liikumist? (2 p.)



5. Millised kaks keha järgnevast loetelust on Päikesesüsteemi väikekehad? (2 p.)

Kuu

☐

asteroid

☐

Merkuur

☐

Phobos

☐

Uraan

☐

komeet

☐

Pluuto

☐

6. Milliseid kaht füüsikalist suurust ei kasutata keskkonna murdumisnäitaja defineerimisel? (2 p.)

☐

Valguse sagedus

☐

Valguse levimiskiirus vaakumis

☐

Valguse levimiskiirus esimeses keskkonnas

☐

Valguse levimiskiirus teises keskkonnas

☐

Murdumisnurk

☐

Langemisnurk

☐

Peegeldumisnurk

7. Millised kaks järgnevatest lausetest on õiged? (2 p.)

☐

Antud elemendi isotoopidel on neutronite arv tuumas sama.

☐

Antud elemendi isotoopidel on prootonite arv tuumas sama.

☐

Nukleonid on prootonid ja neutronid tuumas.

☐

Aatomi mass on põhiliselt koondunud elektronidesse.

☐

Naabertuumade vahel mõjuvad tuumajõud.

☐

Neutronite ja elektronide arv aatomis on alati võrdne.

☐

Aatominumber Z näitab neutronite arvu aatomis.

8. Millised kaks järgmistest väidetest on õiged? (2p.)

- ☐ Pooljuht on aine, mis laseb läbi ainult pool voolu
- ☐ Metall juhib elektrivoolu tänu selles leiduvatele vabadele elektronidele
- ☐ Dielektrik on aine, mis juhib elektrivoolu
- ☐ Pooljuhtide elektritakistus suureneb temperatuuri tõstmisel
- ☐ Pooljuhti saab kasutada toatemperatuuril elektriisolaatorina, sest voolu ta ei juhi
- ☐ Metalli elektritakistus väheneb temperatuuri tõstmisel
- ☐ Pooljuhtide elektritakistus väheneb temperatuuri tõstmisel

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

- ☐ Kuu peal on atmsfääri rõhk suurem kui Maa peal
- ☐ Sügavuse kasvades suureneb rõhk vees võrdeliselt sügavuse ruuduga
- ☐ Sügavuse kasvades väheneb rõhk vees võrdeliselt sügavusega
- ☐ Isohoorilise protsessi käigus ei muutu gaasi rõhk
- ☐ Ideaalse gaasi korral on rõhu ja temperatuuri korrutis jääv suurus
- ☐ Ideaalse gaasi rõhk on konstantse ruumala korral võrdeline absoluutse temperatuuriga
- ☐ Vedelikud annavad neile mõjuva rõhu muutuse kõikides suundades ühesuguselt edasi

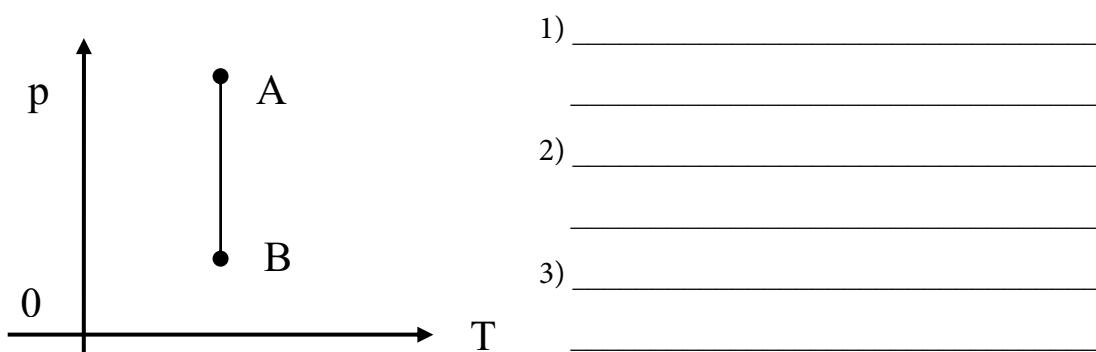
10. Millise kahe planeedi tiirlemisperiood on kõige suurem? (2p.)

Merkuur	Veenus	Jupiter	Saturn	Uraan	Neptuun	Marss
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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. Joonisel on kujutatud pT - teljestikus ideaalse gaasi üleminekut olekust A olekusse B. 1) Millise isoprotsessiga on tegemist? 2) Kummale olekule, A või B vastab kõrgem rõhk? 3) Kummale olekule, A või B, vastab suurem ruumala? (3 p.)



2. Vastake järgmistele küsimustele. (3 p.)

- 1) Mida nimetatakse voolutugevuseks? (1 p.)

- 2) Kirjutage vastav valem. (1 p.)

- 3) Andke valemis olevate füüsikaliste suuruste ühikud SI-s. (1 p.)

3. Uraani isotoop ${}_{92}^{238}\text{U}$ muundub 5 järjestikuse α - lagunemise tulemusena polooniumi ${}_{82}^{218}\text{Po}$ tuumaks. (3 p.)

1) Kirjuta vastav tuumareaktsiooni võrrand.

2) Mitu α - lagunemist peab toimuma ${}_{82}^{218}\text{Po}$ -ga, et tekiks plii isotoop ${}_{76}^{206}\text{Pb}$?

3) Kirjuta eelnevale osaülesandele vastav tuumareaktsiooni võrrand.

4. Millised Päikesesüsteemi objektidest peale Kuu ja Päikese võivad Maale mingil ajavahemikul olla lähemad kui Maa naaberplaneedid Marss ja Veenus? Iga objekti (objektide klassi) kohta põhjendada ka millal ning miks? (3 p.)

1) _____

2) _____

3) _____

5. Vastake järgmistele küsimustele. (3 p.)

1) Mida nimetatakse keha impulsiks? (1 p.)

2) Millega võrdub keha impulsi moodul? (1 p.)

3) Kuidas määratakse impulsivektori suund? (1 p.)

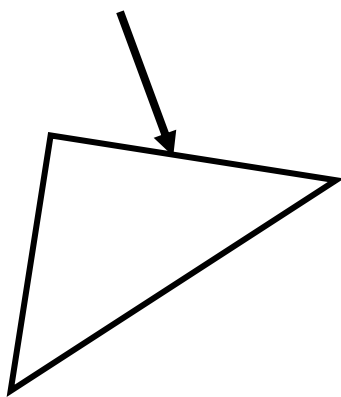
6. Nimetage ideaalse gaasi mudeli kolm tunnust. (3 p.)

1) _____

2) _____

3) _____

7. Valge valgus langeb õhust klaasprisma tahule ja lahutub sealt väljumisel spektriiks. Joonistage õigesti punase, rohelise ja sinise valguse ligikaudne käik, märkides ära punase, rohelise ja sinise valguskiire. (3 p.)



8. Vastake järgmistele küsimustele. (3 p.)

1) Milliseid taevakehasid näeme me tänu sellele, et nad kiirgavad valgust? (üldnimetus ja vähemalt 1 näide). (1 p.)

2) Milliseid taevakehasid me näeme tänu sellele, et need peegeldavad valgust (vähemalt 1 üldnimetus ja 1 näide). (1 p.)

3) Millised tähistaeva objektidest koosnevad paljudest väiksematest valgust kiirgavatest objektidest? (1 p.)

9. Sõnastage Bohri postulaadid. (3 p.)

1) _____

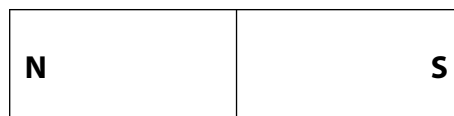
2) _____

3) _____

10. Vastake küsimustele. (3 p.)

1) Mis on magnetvälja jõujoon? (1 p.)

2) Täiendage joonist, lisades sellele püsimagneti magnetvälja jõujooned ning lisage neile ka suund. (2 p.)



III OSA

Ülesanded (1-5) on soovitatav lahendada esialgu mustandil, kuigi eksamitöö esitatakse ainult puhtandil. Puhtandil tuleb juhinduda seal pakutud vormistamistingimustest (andmed, joonis, lahenduskäik). Andmed koos õigesti formuleeritud küsimustega annavad ühe punkti. 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 valemuid üle kirjutada, vaid valele numbrile või valemile tuleb tõmmata peale selge kriips. Uus number või valem kirjutatakse läbikriipsutatult 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. Eesti-Soome merekaablist Estlink paikneb 74 km pikkune osa vee all. Ühe vasest kaablisoone ristlõikepindala on 10 cm^2 . Vase eritakistus on $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ (6 p.)

1) Arvuta kaablisoone veealuse osa takistus. (4 p.)

2) Kui suur on soojuslike kadude võimsus veealuses kaablisoones voolutugevuse $2 \cdot 10^3 \text{ A}$ korral? (2 p.)

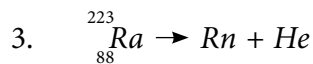
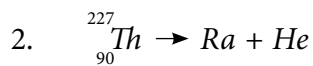
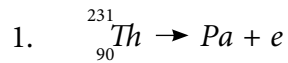
2. Potis on $0,8 \text{ dm}^3$ vett temperatuuril $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Vette asetatakse 220 V-sele pingele arvestatud keeduspiraal takistusega tööolukorras 50Ω ning hakatakse vett soojendada. Vee erisoojus on $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, tihedus $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. (8 p.)

1) Milline soojushulk on vajalik antud veekoguse keema ajamiseks? (4 p.)

2) Kui kaua peab soojendama vett keeduspiraaliga keema hakkamiseni, kui 30% energiast läheb soojuskadudeks? (4 p.)

3. Metallitükki on sattunud kaks tooriumi isotoopi: $^{231}_{90}\text{Th}$, mis kiirgab β -osakesi, muundudes protaktiiniumiks ning isotoop $^{227}_{90}\text{Th}$, mis kiirgab α -osakesi energiaga $8,1 \cdot 10^{-13}$ J. Ka $^{227}_{90}\text{Th}$ lagunemisel tekkinud raadium on radioaktiivne ning lühikese poolestusajaga. Metallitükk on asetatud plii kambrisse nii, et sellest väljunud kiirgus sattub magnetvälja, risti magnetinduktsioonijoontega. (10 p.)

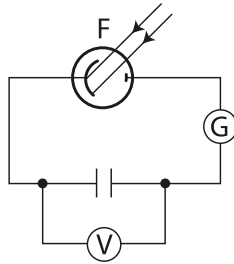
1) Lõpetada tuumareaktsioonid. (3 p.)



2) Milline on ülalnimetatud α -osakese kiirus, kui arvestada, et He tuuma mass on $4 \cdot 10^{-27}$ kg. (2 p.)

3) Milline on teisel reaktsioonil tekkinud α -osakeste liikumise kõverusraadius, kui magnetvälja magnetiline induktsioon on 0,1 T. (5 p.)

4. Fotoelemendi (vt joonisel on tähistatud F-ga) valgustatav katood on kaetud kaltsiumiga. Fotoelemendi elektrodidega on ühendatud 8000 pF mahtuvusega kondensaator, mida laetakse fotovoolu abil. Katoodi valgustatakse valgusega, mille sagedus on $1,0 \cdot 10^{15}$ Hz. Kui pinge kondensaatoril on tõusnud 1,4 V-ni, siis muutub voolutugevus nulliks. Vastake järgmistele küsimustele. (12 p.)



- 1) Millise lainepikkusega valgust kasutatakse fotoefekti esilekutsumiseks? (2 p.)
- 2) Kui suur on katoodist väljuvate elektronide kineetiline energia? (2 p.)
- 3) Kui suur on valguskvandi energia? (2 p.)
- 4) Kui suur on elektronide väljumistöö kaltsiumist? (2 p.)
- 5) Mitu valguskvanti on vaja antud kondensaatori laadimiseks pingeni 1,4 V? (4 p.)

5. Prantsuse kiirrong TGV massiga 452 tonni saavutab ühtlaselt kiirenevalt liikudes jaamast väljudes 11 minuti ja 20 sekundi jooksul kiiruseks 320 km/h ning edasi liigub jääva kiirusega. (14 p.)

1) Leida kiirrongi kiirendus. (4 p.)

2) Leida rongile mõjuv resultantjõud kiirendusega liikumise ajal (3 p.)

3) Leida rongi mootori veojõud, kui keskmine takistusjõud on 40 kN (3 p.)

4) Kui suur on rongi mootori võimsus kiirendamise lõpul? (2 p.)

5) Kui suur on rongi kiirendamisel läbitud tee pikkus? (2 p.)