



PÕHIKOOLI FÜÜSIKA LÕPUEKSAMI HINDAMISJUHEND 2022

- Maksimaalselt on eksamitöö eest võimalik saada 75 punkti. **Eksamitöö hindamisel kasutatakse täispunkte.**
- Arvutusülesannetes võib õpilane kasutada alternatiivseid lahenduskäike, mis erinevad hindamisjuhendis toodud lahenduskäikudest. Kui need lahenduskäigud on sisuliselt korrektsed, siis tuleb lugeda õpilase vastus õigeks.
- Kui õpilane on ülesande lahenduses teinud vea, kuid jätkab saadud vastust kasutades korrektselt, siis tuleb lugeda edasised vastused õigeks.
- Iga eksamitöö tiitellehele tuleb märkida eksami sooritusprotsent, aastahinne ja õpilase andmed. Sooritusprotsent kuvatakse EISis peale punktide sisestamist.
- Kõik hindamiseks ettenähtud kastid tuleb täita. Juhul kui õpilane on jätnud küsimusele või tervele ülesandele vastamata, siis märgitakse punktikasti kriips (–).
- Kõigil hindamisjuhendis kajastamata juhtudel on kooliksamikomisjon pädev otsustama, kuidas töid parandada. Sellisel juhul tuleb kirjutada selgitav kommentaar parandatud ülesande kõrvale.
- Ootame aineõpetajatelt eksami kohta tagasisidet, mida saate anda Haridus- ja Noorteameti kodulehel www.harno.ee, liikudes menüüs *Eksamid*, *testid* ja *uuringud* lehele [Põhikooli lõpueksamid](#).

ÜLESANNETE VASTUSED

1. Leia järgnevast loetelust füüsikalised nähtused, füüsikalised suurused ja füüsikalised kehad. Valikud kannu vastavasse tabelisse. (6 punkti)

valguse murdumine, tahtejõud, millimeeter, pall, tihedus, peegel, energia, graafik, kilonjuuton, füüsika õppimine, konvektsioon, korrutustabel

Füüsikaline nähtus	Füüsikaline suurus	Füüsikaline keha	Punktid	Punktikasti number
konvektsioon	tihedus	pall	Iga õige vastus: 1 punkt, kokku 6 punkti	1,2
valguse murdumine	energia	peegel		

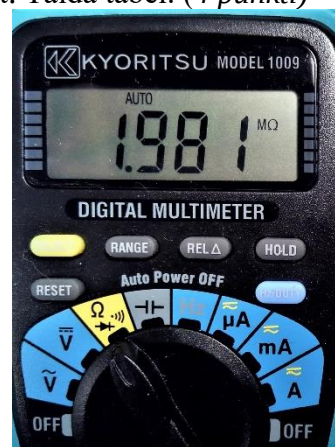
2. Vali füüsikalise suuruse otseseks mõõtmiseks vajalik mõõteriist. Täida tabel. (4 punkti)



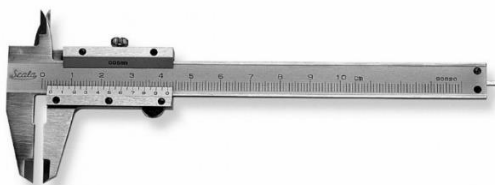
(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)



(7)

Mõõteriista pildi number	Füüsikalised suurused	Punktid	Punktikasti number
3	Takistus	Iga õige vastus: 1 punkt, kokku 4 punkti	3,4,5,6
1	Kiirus		
4	Läbimõõt		
2	Temperatuur		

3. Milline alljärgnevatest väidetest on õige? Märki iga õige valiku järele rist (X). Iga lause juures märki õigeks **ainult üks variant**. (7 punkti)

3.1 Elektroni laeng on kokkuleppeliselt

... negatiivne ja arvuliselt võrdne neutroni laenguga.

☐

... negatiivne ja arvuliselt võrdne prootoni laenguga.

☒

... positiivne ja arvuliselt võrdne prootoni laenguga.

☐

3.2 Läätse optiline tugevus -4 dpt tähendab, et

... nõgusläätse fookuskaugus on 25 cm.

☒

... kumerläätse fookuskaugus on 25 cm.

☐

... läätse fookuskaugus on 4 cm.

☐

3.3 Valemi $p = \frac{F}{S}$ on pindala S õigesti avaldatud juhul, kui

... $S = \frac{F}{p}$

☒

... $S = p \cdot F$

☐

... $S = \frac{p}{F}$

☐

3.4 Takistite jadaühenduse korral on voolutugevus

... võrdeline takistuse väärtusega.

☐

... igas takistis erineva väärtusega.

☐

... igas takistis sama väärtusega.

☒

3.5 On antud kolm vesiniku isotoopi 1_1H , 2_1H , 3_1H . Need on vesiniku aatomid, mille

... tuumas on erinev arv elektrone.

☐

... tuumas on erinev arv neutroneid.

☒

... tuumas on erinev arv prootoneid.

☐

3.6 Keha ujub, kui

... keha tihedus on võrdne vedeliku tihedusega.

☐

... keha tihedus on suurem kui vedeliku tihedus.

☐

... vedeliku tihedus on suurem kui keha tihedus.

☒

3.7 Aine soojenemiseks vajaliku soojushulga arvutamiseks on vaja teada

... aine massi ja aine erisoojust.

☐

... aine algtemperatuuri, aine lõpptemperatuuri, aine massi ja aine erisoojust.

☒

... aine massi ja aine sulamistemperatuuri.

☐

Ülesande number	Punktid	Punktikasti number
3.1–3.7	Iga õige vastus: 1 punkt. Kui õpilane märgib ühes ülesandes rohkem kui ühe vastuse, loetakse kogu vastus valeks.	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

4. Marsikulgur „Perseverance“ (eesti keeles „Püsivus“) startis Maalt 30. juulil 2020 ja maandus Marsil 18. veebruaril 2021 Jezero kraatrisse ehk 192 ööpäeva möödudes. Mitu kilomeetrit läbis marsikulgur raketi pardal, kui raketi keskmine kiirus oli $20 \frac{km}{s}$. (6 punkti)

Andmed:

Lahendus:

$$t = 192 \text{ ööpäev} = 192 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \approx 1,7 \cdot 10^7 s$$

$$v = 20 \frac{km}{s}$$

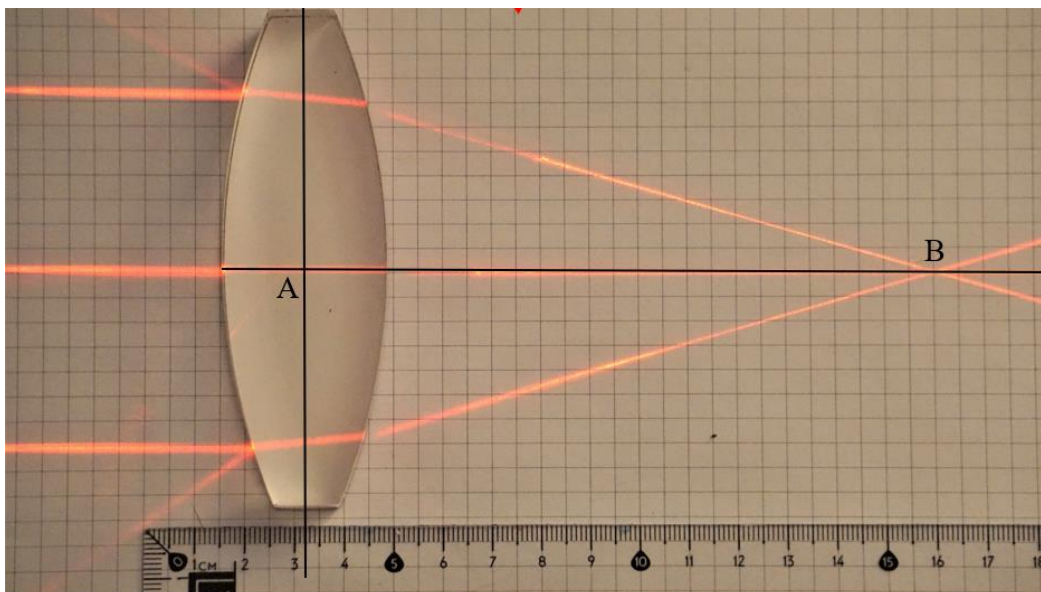
Leida s

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

$$s = v \cdot t \approx 1,7 \cdot 10^7 \cdot 20 \approx 3,4 \cdot 10^8 \text{ km} \approx 340 \text{ miljonit kilomeetrit}$$

Õige vastus	Punktid	Punktikasti number
$t = 192 \text{ ööpäev} = 192 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \approx 1,7 \cdot 10^7 \text{ s}$	Aja teisendamine sekunditeks: 3 punkti ööpäev $\rightarrow$ tund tund $\rightarrow$ minut minut $\rightarrow$ sekund	14, 15, 16
$v = \frac{s}{t}$	Valemi teadmine: 1 punkt	17
$s = v \cdot t$	Valemi avaldamine: 1 punkt	18
$s = 1,7 \cdot 10^7 \cdot 20 \approx 3,4 \cdot 10^8 \text{ km}$	Õige vastus: 1 punkt	19

5. Joonisel on foto läätses, millele on vasakult poolt suunatud kolm laserikiirt. (13 punkti)



a) Loe teksti ja tõmba joonise põhjal õigele variandile joon alla. (7 punkti)

Joonisel on *kumerlääts/nõguslääts*. Enne läätses läbimist on laserikiired *hajuvad/paralleelsed* ja läätses toimub nende kiirte murdumine. Pärast läätses läbimist ja enne kiirte lõikumist toimub laserikiirte *koondumine/hajumine* ja pärast punkti B kiirte *koondumine/hajumine*. Punkti A nimetatakse *läätses fookuseks/läätses optiliseks keskpunktiks* ning punkti B *läätses fookuseks/läätses optiliseks keskpunktiks*. Punktide A ja B vahelist vahemaad nimetatakse *läätses optiliseks tugevuseks/läätses fookuskauguseks*.

b) Joonista sellel fotol oleva läätses tingmärk. (1 punkt)

c) Arvuta joonisel toodud läätses optiline tugevus. (5 punkti)

Õige vastus	Punktid	Punktikasti number
Joonisel on <u>kumerlääts</u> /nõguslääts. Enne läätses läbimist on laserikiired hajuvad/ <u>paralleelsed</u> ja läätses toimub nende kiirte murdumine. Pärast läätses läbimist ja enne kiirte lõikumist toimub laserikiirte <u>koondumine</u> /hajumine ja pärast punkti B kiirte koondumine/ <u>hajumine</u> . Punkti A nimetatakse läätses fookuseks/ <u>läätses optiliseks keskpunktiks</u> ning punkti B läätses	Iga õige valik: 1 punkt.	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

fookuseks /lääts optiliseks keskpunktiks. Punktide A ja B vahelist vahemaad nimetatakse lääts optiliseks tugevuseks/ lääts fookuskauguseks .		
	Joonestatud on kumerlääts tingmärk: 1 punkt.	27
$f = 16\text{ cm} - 3,2\text{ cm} = 12,8\text{ cm}$ $f = 0,128\text{ m}$	Andmete leidmine fotolt, fookuskauguse arvutamine, meetritesse teisendamine: 3 punkti.	28, 29, 30
$D = \frac{1}{f}$	Valemi teadmine: 1 punkt.	31
$D = \frac{1}{0,128\text{ m}} \approx 7,8\text{ dpt}$	Õige vastus: 1 punkt.	32

6. Joonisel on foto kaevu paigutatud elektrilise veepumba sildist. (14 punkti)



- Kui palju mehaanilist tööd peab veepump tegema, et tõsta 10 kg vett 4 meetri kõrgusele. (5 punkti)
- Veepump täitis veeämbri 8 sekundiga. Kui palju elektrienergiat selleks kulus? (5 punkti)
- Millist voolutugevust tarbis veepump töö olukorras? (4 punkti)

Õige vastus	Punktid	Punktikasti number
a) $g = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	Tabelist g väärtuse leidmine: 1 punkt.	33
$A = F \cdot h$	Töö valemi teadmine: 1 punkt.	34
$F = m \cdot g$	Kõrgust võib märkida ka tähega s.	
$A = m \cdot g \cdot h$	Raskusjõu valemi teadmine: 1 punkt.	35
$A = 10\text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 4\text{ m} \approx 400\text{ J}$	Töö ja raskusjõu valemi seostamine: 1 punkt.	36
	Õige vastus: 1 punkt.	37

b) $N = 450 \text{ W}$ $N = \frac{A}{t}$ $A = N \cdot t$ $A = E_{el}$ $E_{el} = 450 \text{ W} \cdot 8 \text{ s} = 3600 \text{ J}$	Fotolt võimsuse väärtuse leidmine: 1 punkt.	38
	Võimsuse valemi teadmine: 1 punkt.	39
	Töö avaldamine: 1 punkt.	40
	Teadmine, et töö ja elektrienergia väärtused on võrdsed: 1 punkt.	41
	Õige vastus: 1 punkt.	42
c) $U = 230 \text{ V}$ $N = I \cdot U$ $I = \frac{N}{U}$ $I = \frac{450 \text{ W}}{230 \text{ V}} \approx 2 \text{ A}$	Fotolt pinget väärtuse leidmine: 1 punkt.	43
	Võimsuse valemi teadmine: 1 punkt.	44
	Võimsuse valemist voolutugevuse avaldamine: 1 punkt.	45
	Õige vastus: 1 punkt.	46

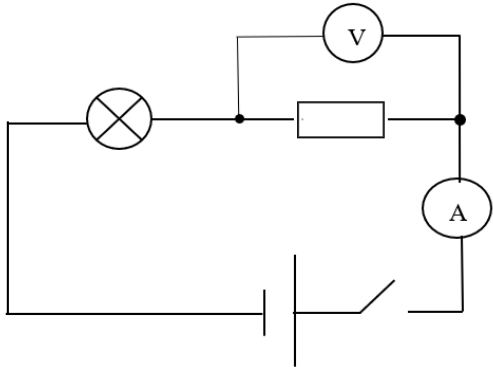
7. 900 g vett, mille temperatuur oli 20 °C, segati keeva veega ja saadi segu, mille temperatuur oli 40 °C. Mitu kilodžauli soojusenergiat kulus vee soojendamiseks? Kui suur oli lisatud keeva vee mass? Eelda, et soojusvahetus väliskeskkonnaga on tühiselt väike. (10 punkti)

Õige vastus	Punktid	Punktikasti number
$m_1 = 900 \text{ g} = 0,9 \text{ kg}$	Massi ühiku teisendamine: 1 punkt.	47
$c_v = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} ; t_v = 100 ^\circ\text{C}$	Tabelist vee erisoojuse leidmine: 1 punkt.	48
$Q_1 = c_v \cdot m_1 \cdot (t_2 - t_1)$	Tabelist vee keemistemperatuuri leidmine: 1 punkt.	49
$Q_1 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,9 \text{ kg} \cdot (40 ^\circ\text{C} - 20 ^\circ\text{C}) = 75600 \text{ J}$	Teab soojushulga arvutamise valemit: 1 punkt.	50
$75600 \text{ J} = 75,6 \text{ kJ}$	Õige arvutuskäik ja vastus: 1 punkt	51
$Q_2 = c_v \cdot m_2 \cdot (t_3 - t_2)$	Õige teisendus: 1 punkt.	52
$m_2 = \frac{Q_2}{c_v \cdot (t_3 - t_2)}$	Soojushulga valemi teadmine: 1 punkt	53
$Q_1 = Q_2$	Soojushulga valemist massi avaldamine: 1 punkt	54
$m_2 = \frac{75600 \text{ J}}{4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (100 ^\circ\text{C} - 40 ^\circ\text{C})} = 0,3 \text{ kg}$	Teab soojusliku tasakaalu võrrandit: 1 punkt	55
	Õige arvutus ja vastus: 1 punkt.	56

8. Vooluring koosneb taskulambipatareist (vooluallikas), jadamisi ühendatud taskulambipirnist ja takistist, ühendusjuhtmetest ning lülitist. Ampermeetriga mõõdetakse voolutugevust vooluringis, voltmeetritega mõõdetakse pinget takistil ja lülitiga saab taskulambipirni sisse ja välja lülitada. (15 punkti)

a) Joonista sellise vooluringi skeem. (6 punkti)

b) Leia suletud vooluringi ühendatud ampermeetri ja voltmeetri näidud ning taskulambipirnile rakendatud pinge. Takistus taskulambipirnil on 8Ω ja takistil 12Ω . Taskulambipatarei tekitab 4 V pinget. Ühendusjuhtmete takistus on tühiselt väike. (9 punkti)

Õige vastus	Punktid	Punktikasti number
a) 	Taskulambipirn on ühendatud õigesti: 1 punkt.	57
	Takisti on ühendatud õigesti: 1 punkt.	58
	Ampermeeter on ühendatud õigesti: 1 punkt.	59
	Voltmeeter on ühendatud õigesti: 1 punkt.	60
	Lüliti on ühendatud õigesti: 1 punkt.	61
	Vooluallikas on ühendatud õigesti: 1 punkt.	62
	Kõik teised vooluringi elementide asukohad on lubatud, kui on järgitud püstitatud ülesannet.	
b) $R = R_1 + R_2$ $R = 8 \Omega + 12 \Omega = 20 \Omega$ $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{4 \text{ V}}{20 \Omega} = 0,2 \text{ A}$ $U_2 = I \cdot R_2$ $U_2 = 0,2 \text{ A} \cdot 12 \Omega = 2,4 \text{ V}$ $U_1 = I \cdot R_1$ $U_1 = 0,2 \text{ A} \cdot 8 \Omega = 1,6 \text{ V}$	Kogutakistuse valemi teadmine: 1 punkt.	63
	Õige arvutus ja vastus: 1 punkt.	64
	Voolutugevuse valemi teadmine: 1 punkt.	65
	Õige arvutus ja vastus: 1 punkt.	66
	Teadmine, et voolutugevus on jadaühenduse puhul kõikides tarbijates sama: 1 punkt.	67
	Voltmeetri näidu arvutamiseks vajaliku valemi teadmine: 1 punkt.	68
	Õige arvutus ja vastus: 1 punkt.	69
	Taskulambipirnile rakendatud pinge arvutamiseks vajaliku valemi teadmine: 1 punkt.	70
	Õige arvutus ja vastus: 1 punkt.	71