

Halliday õpiku "Füüsika alused" ülesanded

1. peatükk. Mõõtmine

A. Pikkus.

1. Mitu mikronit vastab ühele kilomeetrile?
2. Mitme kilomeetri pikkune on üks sentimeeter?
3. Maa raadius on 6370 km. Kasutades ainult SI ühikuid, arvutage Maa ümbermõõt, ruumala ja kogupindala.
4. 26. mai äikesevihma ajal määrati Tartus päevaseks sademete hulgaks 26 mm. Võttes linna pindalaks 23 ruutkilomeetrit, arvutage maha sadanud vee koguhulk.

B. Aeg.

5. Räägitakse, et üks akadeemiline tund (45 minutit) on ligikaudu võrdne ühe mikrosajandiga. Aga kui suur on nende erinevus? Vastus andke protsentides, ühes (troopilises) aastas on 365,244 ööpäeva.
6. Prantsuse Revolutsiooni ajal oli lisaks meetermõõdustiku sisse viimisele plaan rakendada kümnendsüsteemi ka aja mõõtmiseks. Üks nädal oleks sisaldanud 10 päeva, iga päev 10 tundi, üks tund oleks võrdunud 100 minutiga ja üks minut 100 sekundiga. Leidke, milline oli selle süsteemi nädala ning sekundi vahekord meie tavalise nädala ja sekundiga (st., arvutage ülekandetegurid).
7. Astronoomilist aega mõõdetakse Maa pöörlemise järgi, aatomiaega aga sellest sõltumatult. Kuna Maa pöörleb aeglustuvalt (põhjuseks on Kuu külgetõmbest tingitud tõusu-mõõnalainete sumbumine), kasvab ühe ööpäeva pikkus aatomiajas mõõdetuna aastas ühe mikrosekundi võrra. Leidke, kui suur on erinevus aatomikella ja "astronoomilise kella" näitude vahel pärast 20 sajandi möödumist.

C. Mass.

8. Kaalujälgijal õnnestus ühe nädalaga maha võtta 2,3 kg. Milline oli tema massikadu milligrammides sekundi kohta?
9. Kuld on üks suurima tihedusega metalle, üks kuupsentimeetri selle metalli mass on 19,32 grammi. Kui suure kuldlehe saab valtsida 25 grammist kullast, kui lehe paksus on üks mikromeeter?
10. Tavaline rümpilv koosneb veepiiskadest läbimõõduga 10 mikromeetrit. Kui suur oleks sellise pilve mass, mille läbimõõt on 1 km ja kõrgus alusest tipuni 3 km? Pilve iga kuupsentimeeter sisaldab 50 kuni 500 piiska, vee tihedus on üks tonn kuupmeetri kohta.

3. peatükk. Vektorid

A. Vektorite komponendid.

1. Leidke vektori x- ja y-komponendid, kui ta asub XY-tasandis ning tema nurk x-teljega on 250° , mõõdetuna vastupäeva. Vektori moodul on 7,3 meetrit.

2. Laeva sihtkoht asub 120 kilomeetrit põhjasuunas; ootamatult alanud torm kannab ta aga esialgsesest lähtepunktist 100 km ida poole. Mis suunas ja kui pika maa peab laev nüüd sõitma, et jõuda eesmärgile?

B. Vektorite liitmine komponentide abil

3. Leidke vektori \vec{r} , mis on vektorite \vec{c} ja \vec{d} summa, y- ja z-komponendid, kui $c_x = 7,4$; $c_y = -3,8$; $c_z = -6,1$; $d_x = 4,4$; $d_y = -2,0$ ja $d_z = 3,3$.

4. Leidke $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$, kui $A = 12,0$ m ja tema nurk x-teljega on 40° vastupäeva ning $B = 15,0$ m ja tema nurk y-teljega on 20° päripäeva. Arvutage ka vektori \vec{C} moodul ning nurk x-teljega. Kõik vektorid asuvad XY-tasandis, st. nende z-komponendid on nullid.

5. Kaks sitikat hakkavad jooksma ühest ja samast punktist. Esimene jookseb kõigepealt 0,50 m põhja poole ning seejärel 0,80 m ida poole. Teine sitikas jookseb 1,60 m suunaga 40° põhjast lääne poole. Mis suunas ja kui kaugel on nüüd teine sitikas esimesest?

6. Antud on vektorid $\vec{a} = (4.0 \text{ m})\vec{i} - (3.0 \text{ m})\vec{j}$ ja $\vec{b} = (6.0 \text{ m})\vec{i} + (8.0 \text{ m})\vec{j}$. Leidke vektorite \vec{a} , \vec{b} , $\vec{a} + \vec{b}$ ja $\vec{a} - \vec{b}$ moodulid ja nurgad x-teljega.

C. Vektorite korrutamine skalaariga ning skalaarkorrutis

7. Antud on vektorid $\vec{a} = (4.0 \text{ m})\vec{i} - (3.0 \text{ m})\vec{j}$ ja $\vec{b} = (6.0 \text{ m})\vec{i} + (8.0 \text{ m})\vec{j}$. Leidke nende vektorite skalaarkorrutis ja nurk nende vektorite vahel.

8. Vektori \vec{d} moodul on 3,0 m ja suund täpselt lõunasse. Kuhu on suunatud vektorid $4\vec{d}$, $5\vec{d}$ ja $-7\vec{d}$?

9. Antud on kolm vektorit:

$$\vec{d}_1 = -3\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\vec{d}_2 = -2\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\vec{d}_3 = 2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$$

Arvutage

$$\vec{U} = 4\vec{d}_1 + (\vec{d}_2 \cdot \vec{d}_1)\vec{d}_3.$$

10. Olgu vektor \vec{i} suunatud idakaarde, vektor \vec{j} otse põhja ja vektor \vec{k} üles. Arvutage $(\vec{i} + \vec{j}) \cdot \vec{k}$ ning $(\vec{i} + \vec{j}) \cdot \vec{i}$.