

ŠIAULIŲ UNIVERSITETO
JAUNŲJŲ FIZIKŲ MOKYKLA „FOTONAS“



FIZIKINIAI DYDŽIAI IR JŲ MATAVIMO
VIENETAI

SVEIKINAME ĮSTOJUS Į MAŽOJO FOTONO MOKYKLĄ

Šioje mokykloje įdomiomis užduotimis, eksperimentiniais bandymais gilinsite mokyklinės fizikos žinias. Per vienerius mokslo metus turėsite atlikti apie 60 įvairaus sunkumo fizikos užduočių, per dvejus mokslo metus – apie 120. Sėkmingai atlikę užduotis, po dvejų metų **gausite Mažojo Fotono mokyklos baigimo pažymėjimą**, kuris vertingas pereinant mokyti į gimnaziją, ir būsite be stojamųjų užduočių sprendimo **perkelti į „Fotono“ mokyklos I kursą**.

KODĖL VERTA PRADĖTI MOKYTIS IR DOMĖTIS FIZIKA VII KLASĖJE?

5-6 klasėje pamokose *Gamta ir žmogus* Jūs jau mokėtės stebėti ir paaiškinti kai kuriuos gamtos reiškinius. Nuo 7 klasės pradedate tuos reiškinius rimtai analizuoti fizikos, chemijos, biologijos pamokose. Fizikos mokymasis lavina kūrybinę vaizduotę, gebėjimą analizuoti problemą, rasti sprendimą, siekiant paaiškinti mus supančius reiškinius. Fizikinį mąstymą galima pritaikyti įvairiausiose gyvenimo situacijose. Mokiniai, kuriems sekasi fizika, lengviau išmoka ir kitus dalykus, todėl siūlome papildomai pagilinti fizikos žinias, kol neįgijote rimtų žinių spragų. Priešingu atveju fizika pasidarys neįdomi ir sunkiai suprantama.

KAIP MOKYSITĖS MAŽOJO FOTONO MOKYKLOJE?

Šiais mokslo metais turėsite išspręsti 3 užduočių turus po 15 - 20 uždavinių ir **sprendimus iki žemiau nurodytų terminų atsiųsti paštu/atnešti į Mažojo Fotono mokyklą**.

Užduotis stenkitės atlikti savarankiškai, tačiau, iškilus neaiškumams, konsultuokitės su mokytoju ar draugais. Siūlome pagilinti, praplėsti fizikos žinias kasdieniais stebėjimais, eksperimentais, kuriuos galėsite atlikti namuose, klasėje arba fizikos laboratorijose.

„Fotono“ mokyklos taryba reikalauja atitinkamai įforminti sprendimus bei atsakymus. Kiekvienas fotonietis gauna atskirą nuolatinį šifrą.

Jūsų šifras „Fotono“ mokykloje yra

Sąsiuvinio viršelyje užrašykite savo šifrą, miestą (rajoną), mokyklą, klasę, vardą, pavardę, fizikos mokytojo(s) vardą, pavardę, pvz.:

F55110 Šiaulių Dainų progimnazijos

7 klasės mokinio

Mariaus Masalskio

I klasės I turo uždavinių sprendimai

Fizikos mokytoja Rasa Linkienė

Visus uždavinius spręskite iš eilės. Jei kuris nors uždavinys „nepasiduoda“, eilės tvarka užrašykite jo numerį ir ties juo padėkite brūkšnį. Tarp atskirų uždavinių palikite nedidelį tarpelį, o uždavinių numerius paryškinkite. Jei sprendimai netelpa viename sąsiuvinyje, rašykite kitame, prieš tai juos gerai kokiu nors būdu sutvirtinę.

Kiekvienas turo uždavinys vertinamas „+“, „±“ ir „–“.

Kiekvieno turo pažymį lems balų skaičius (B) už visus to turo uždavinius pagal tokią schemą:

10 (puikiai), kai $B \geq 40$,

- 9 (*labai gerai*), kai $32 \leq B < 40$,
 8 (*gerai*), kai $24 \leq B < 32$,
 7 (*vidutiniškai*), kai $16 \leq B < 24$,
 6 (*patenkinamai*), kai $12 \leq B < 16$,
 5 (*pakankamai*), kai $10 \leq B < 12$,
 4 (*silpnai*), kai $8 \leq B < 10$.

Atitinkamas įvertinimas bus įrašytas „Fotono“ mokyklos baigimo diplome.

Kiekvieno turo sprendimams įvertinti atskirame lape nubraižykite įskaitos lapą – standartinę lentelę. Viršutinėje lapo dalyje būtinai užrašykite savo vardą ir pavardę bei namų adresą. Likusioje dalyje nubrėžkite lentelę pagal pridedamą pavyzdį:

Šifras	Marius Masalskis, Dvaro g. 5-50		
F55110	78260 Šiauliai		
I turas		Įvertinimas	
Nr.	Atsakymai	Nr.	Atsakymai
1.		11.	
2.		12.	
3.		13.	
4.		14.	
5.		15.	
6.		16.	
7.		17.	
8.		18.	
9.		19.	
10.		20.	

Savo šifrą įrašykite į jam skirtą langelį. Neįrašius šifro, darbas gali būti neįvertintas ir pretenzijos nebus priimamos. Atskiriems uždaviniams atskiruose langeliuose įrašykite skaitinius ir raidinius atsakymus. Grafinių ir žodinių atsakymų rašyti į langelius nereikia, parašykite „žr. sąsiuvinyje“.

„Fotono“ taryba naujuosius moksleivius įspėja:

1. Sąsiuvinius su sprendimais siųskite paprastu arba registruotu laišku.
2. Siųskite nevėluodami: už kiekvieną pavėluotą (pagal pašto žymą) dieną mažinsime balus. Dėl rimtų priežasčių (liga ar pan.) pavėluoti sprendimai bus priimami tik pateikus gydytojo pažymą.

Neatsiuntusieji kurių nors dviejų iš eilės turų užduočių sprendimų be pateisinamos priežasties ir nesumokėję metinio mokesčio šalinami iš mokyklos be atskiro pranešimo.

I turo užduočių sprendimus atsiųsti iki	2017-12-01
II turo užduočių sprendimus atsiųsti iki	2018-02-23
III turo užduočių sprendimus atsiųsti iki	2018-05-04

Darbus siųsti/atnešti adresu:

„Fotonui“
Šiaulių universitetas
Vilniaus g. 141
76353 Šiauliai

Mažoji Fotono mokyklos darbuotojai per mėnesį patikrins ir įvertins Jūsų atliktas užduotis ir atsitys paštu į namus ištaisytus darbus ir atsakymus.

Mokslas *Mažoji Fotono* mokykloje yra mokamas. Už mokymąsi „Fotono“ mokykloje fotoniečiai turės mokėti 35 Eur metams.

Informacijos taip pat galite teirautis „Fotono“ mokykloje tel. (8 41) 59 57 24
e. paštas fotonas@fm.su.lt

SĖKMĖS ATLIEKANT FIZIKOS UŽDUOTIS

„Fotono“ mokyklos taryba

I TURO METODINIAI NURODYMAI IR UŽDUOTYS

Fizika gamtos mokslas.

Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai

Prieš pradėdami spręsti I turo uždavinius, turite pakartoti tokias VII klasės fizikos temas: *Kas yra fizika; Kaip fizika tiria gamtą; Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai.*

Kas yra fizika?

Fizika (graikiškai physis – gamta) – mokslas apie gamtą, tiriantis bendriausius gamtos dėsningumus. Tai mokslas apie fundamentalius materijos, erdvės ir laiko reiškinius ir dėsnius.

Pagrindiniai fizikos tyrimo objektai:

- *Fizikiniai reiškiniai* – tokie reiškiniai, kurių metu vienos medžiagos nevirsta kitomis arba procesai pasižymintys fizikiniais dėsningumais. Visi fizikiniai reiškiniai turi savo skiriamąsias savybes.
- *Fizikiniai kūnai* – aplinkos daiktai ir kūnai, pasižymintys tik jiems būdingomis fizikinėmis savybėmis.
- *Medžiagos ir jų savybės* – iš ko sudaryti kūnai ir kokios tų medžiagų savybės.

Fizika nagrinėja tokius fizikinius reiškinius, kaip:

- *Mechaniniai reiškiniai*, kurie susiję su kūnų judėjimu ar rimtimi. Fizika ne tik aprašo kūnų judėjimą, bet ir aiškina priežastis, kodėl kūnai keičia savo judėjimą ar išlaiko rimties būseną.
- *Šiluminiai reiškiniai*, kurie susiję su kūnų šiluminėmis savybėmis.
- *Elektromagnetiniai* - nagrinėja elektrinius ir magnetinius reiškinius gamtoje, buityje, technikoje.
- *Šviesos reiškiniai* nagrinėja šviesos sklidimą, atvaizdų susidarymą, vaivorykštės atsiradimą, optinių prietaisų veikimą ir kt.

Kaip fizika tiria gamtą?

Pagrindiniai fizikiniai gamtos tyrimo ir pažinimo metodai – stebėjimo ir analizės arba **eksperimentinis metodas** bei loginio išprotavimo ir sintezės arba **teorinis metodas**. Fizikos mokslas lygiagrečiai naudoja abu šiuos pažinimo metodus.

Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai

Fizikiniu dydžiu vadinama materialaus kūno, medžiagos, reiškinio ar proceso savybė, kokybiškai bendra, tačiau kiekybiškai savita.

Įvairūs fizikiniai reiškiniai, kūnai, medžiagos pasižymi būdingomis savybėmis: judėjimas – sparta, svyravimas – trukmė, automobilis – inertiškumu, geležis – tankiu ir t.t. Fizikinių dydžių pavyzdžiais gali būti kūno ilgis, temperatūra, srovės stipris, grandinės varža ir pan. Jeigu savybių negalima kiekybiškai nusakyti, tai jos nepriskiriamos fizikiniams dydžiams ir vadinamos tiesiog savybėmis (pavyzdžiui, kvapas, skonis ir kt.).

Norint sužinoti, pavyzdžiui, koku greičiu važiuoja traukinys, sklinda garsas, kiek šilumos reikia vandeniui arbatinyje užvirinti ir pan. būtina išmatuoti fizikinius dydžius.

Išmatuoti kurį nors fizikinį dydį – tai palyginti jį su tos pačios rūšies dydžiu, kuris laikomas to dydžio matavimo vienetu. Išmatuoti galime tik fizikinius dydžius. Tuo tikslu yra atliekamas fizikinis eksperimentas ir iš jo rezultatų nustatoma fizikinio dydžio kiekybinė charakteristika – **fizikinio dydžio vertė**.

Matavimas – tai eksperimentinis fizikinio dydžio vertės nustatymas, naudojant technines matavimo priemones. Matavimai gali būti tiesioginiai ir netiesioginiai. Tiesioginiai – tai tokie

matavimai, kai ieškomąjį fizikinį dydį randame darydami bandymą. Tiesioginiai matavimai – tai temperatūros matavimas termometru, ilgio – liniuote, slėgio – barometru ir pan. Netiesioginiai – kai nežinomąjį dydį randame matuodami ne jį patį, bet kitus dydžius, susijusius su pirmuoju. Tarkim, greitį randame matuodami nueitą kelią ir laiką, varžą – srovę ir įtampą. Matavimo metu gaunamas matavimo rezultatas, t.y., matuojamojo fizikinio dydžio vertė. Ji išreiškiama tam tikru matavimo vienetų skaičiumi. Todėl matavimo rezultatas sudarytas iš skaičiaus ir matavimo vieneto.

Matavimo vienetas – fizikinis dydis, kurio vertė pagal susitarimą laikoma lygi vienetui.

Matuojant tokios pačios rūšies fizikiniai dydžiai lyginami su matavimo vienetu ir gaunama tokio palyginimo kiekybinė charakteristika – **matuojamojo dydžio skaitinė vertė**. Naudojant skirtingus matavimo vienetus, skirsis matavimo rezultato skaitinė vertė.

Neapibrėžiamai nuo to, koks yra matavimo rezultatas, egzistuoja **tikroji matuojamojo dydžio vertė**. Tačiau dėl pažinimo proceso ribotumo ji mums yra nepasiekiamo. Matuodami galime rasti tik matuojamojo dydžio vertę, pakankamai artimą tikrajai, kurią konkrečiam matavimui galima naudoti vietoje tikrosios.

Matavimo vienetų sistemos

Matavimo vienetų visuma, sudaryta tam tikru įteisintu principu, vadinama **matavimo vienetų sistema**. Matavimo vienetų sistemai priklausančios vienetai skirstomi į **pagrindinius, išvestinius ir papildomuosius**.

1956 metais Tarptautinis matų ir svorsčių komitetas nutarė įvesti Tarptautinę vienetų sistemą. 1960 m. XI visuotinė konferencija matų ir svorsčių klausimu nustatė vieningą tarptautinę vienetų sistemą (Systeme International), sutrumpintai žymimą SI. Lietuvoje Tarptautinė fizikinių dydžių matavimo sistema tapo privaloma nuo 1980 metų.

SI pagrindas yra **septyni pagrindiniai vienetai** (1 lentelė): metras (m), kilogramas (kg), sekundė (s), amperas (A), kelvinas (K), molis (mol) ir kandela (cd).

Pagrindinių SI vienetų apibrėžimai:

Ilgis $[\ell] = 1 \text{ m}$ – atstumas, kurį vakuume nusklinda šviesa per $1/299792458$ sekundės dalį.

Masė $[m] = 1 \text{ kg}$ – masė, lygi tarptautinio kilogramo etalono masei.

Laikas $[s] = 1 \text{ s}$ – laikas, lygus ^{133}Cs atomo spinduliavimo, atitinkančio perėjimą tarp pagrindinės būsenos dviejų hipersmulkiųjų lygmenų, 9192631770 periodų trukmei.

Temperatūra $[T] = 1 \text{ K}$ – vandens trigubojo taško termodinaminės temperatūros $1/273,16$ dalis.

Elektros srovės stipris $[I] = 1 \text{ A}$ – stipris nuolatinės srovės, kuri tekėdama dviem lygiagrečiais begalinio ilgio, nykstamai mažo apvalaus skerspjūvio laidais, esančiais vakuume 1 m atstumu vienas nuo kito, sukuria tarp jų $2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ jėgą kiekvienam laidininkų ilgio metrui.

Šviesos stipris $[I] = 1 \text{ cd}$ – šviesos stipris tokio šaltinio, kuris tam tikra kryptimi skleidžia monochromatinę $540 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$ dažnio $1/683 \text{ W}$ steradianui stiprio spinduliuotę.

Medžiagos kiekis $[n] = 1 \text{ mol}$ – kiekis medžiagos, turinčios tiek struktūrinių elementų, kiek atomų yra $0,012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ anglies.

Papildomieji vienetai:

Plokščiasis kampas $[\varphi] = 1 \text{ rad (radianas)}$ – tai plokščiasis kampas tarp dviejų apskritimo spindulių, kai lanko ilgis tarp jų galų lygus šio apskritimo spinduliui;

Erdvinis kampas $[\Omega] = 1 \text{ sr (steradianas)}$ – tai erdvinis kampas, kurio viršūnė yra sferos centras ir kurį ribojantis kūginis paviršius išpjauna sferos paviršiuje plotą, lygų sferos spindulio kvadratui.

Pagrindiniai SI sistemos vienetai

Dydžiai		Vienetai	
Pavadinimas	Žymėjimas	Pavadinimas	Tarptautinis žymėjimas
Ilgis	ℓ	metras	m
Masė	m	kilogramas	kg
Laikas	t	sekundė	s
Temperatūra	T	kelvinas	K
Elektros srovės stipris	I	amperas	A
Šviesos stipris	I	kandela	cd
Medžiagos kiekis	ν	molis	mol

Išvestiniai SI vienetai sudaromi iš pagrindinių ir papildomųjų, tai greitis, jėga, slėgis galia, varža ir kt.

Matavimo paklaidos

Eksperimentiškai nustatant matuojamojo dydžio vertę, gaunamas dydis, kuris skiriasi nuo tikrosios matuojamojo dydžio vertės. Todėl matuojant visuomet turėsime paklaidą. Matavimų paklaidos atsiranda dėl matavimų metodų ir priemonių bei mūsų jutimo netobulumo. **Matavimo paklaida** - tai matuojamojo dydžio apytikslės vertės ir tikrosios matuojamojo dydžio vertės skirtumas. Šio skirtumo modulis yra **absoliučioji paklaida**. Tobulėjant matavimų metodams ir priemonėms, matavimų paklaidos mažėja ir matavimo rezultatas gaunamas artimesnis tikrajai matuojamojo dydžio reikšmei.

Fizikos uždavinys, tai nedidelė problema, kuri sprendžiama loginiais samprotavimais, matematiniais veiksmais ir eksperimentu, remiantis fizikos dėsniais ir metodais. Nagrinėjant įvairius reiškinius bei buities ir technikos pavyzdžius, dažniausiai pastebimi loginiai priežastingumo ryšiai. Todėl galima taikyti tokias **fizikos uždavinių sprendimo taisykles**:

1. Perskaityti sąlygą, išsiaiškinti nežinomus terminus (jeigu tokių yra).
2. Išanalizuoti uždavinio sąlygą:
 - a) išsiaiškinti, kokie fizikiniai reiškiniai, dėsniai, teorijos, dydžiai minimi sąlygoje;
 - b) padaryti brėžinius, schemas (jei reikia);
 - c) pasirengti priemonės eksperimentui (jei reikia).
3. Logiškai samprotauti tokia seka:
 - a) kas sąlygoje minimos situacijos yra priežastis, kas – pasekmė;
 - b) kokia jų išraiška: taisyklė, dėsnis, formulė ir pan.
 - c) kaip gaunama išvada.
4. Išanalizuoti atsakymą:
 - a) fizikinę prasmę;
 - b) realumą.

I TURO UŽDAVINIAI

1. Kas yra Klepsidra? Paaiškinkite kaip ji veikia. Kas ir kada ją išrado?
2. Kokie fizikiniai reiškiniai pastebimi šiame paveiksle? Kokius fizikinius kūnus ir medžiagas matote?



3. Paveiksle pavaizduoti žmogaus ir gamtos kūriniai. Kiekvienam žmogaus sukurtam daiktui raskite porą iš gamtos kūrinių.



F



5



C



D



4



1



2



6



B

4. *Eksperimentinė užduotis.* Turite: indą su vandeniu, žvakę, degtuką. Uždekite žvakę ir palenkite ją virš indo su vandeniu taip, kad vaškas varvėtų į vandenį. Stebėkite kas vyksta. Kokius fizikinius kūnus ir medžiagas naudojote šiame eksperimente? Kokius fizikinius reiškinius pastebėjote bandymo metu?
5. Parinkite 3 ištraukas iš eilėraščių/pasakų, kuriuose būtų paminėtas/aprašytas: fizikinis reiškinys, fizikinis kūnas ar medžiagos ir jų savybės. Pakomentuokite ištraukas šiuo požiūriu.
6. Išbraukite (horizontaliai, vertikaliai, įstrižai) laiko, ilgio, masės, ploto, tūrio vienetų. Kokie tai vienetai? Kiek jų? Iš likusių raidžių horizontaliose eilutėse perskaitykite lietuvių liaudies patarlę.

A	R	Š	I	N	A	S	D	E	V	S
M	D	V	Y	P	N	M	Y	L	I	A
Ž	G	Ė	U	M	E	I	S	R	R	M
I	K	R	P	T	Ė	A	E	R	V	A
U	A	V	A	L	A	N	D	A	Ė	R
S	O	I	T	N	T	S	U	U	S	G
G	A	L	O	N	A	S	M	O	U	O
A	P	T	E	K	A	S	T	N	S	L
U	O	C	Š	K	O	K	C	O	D	I
E	U	A	I	Š	T	I	L	I	M	K
T	T	A	Ą	A	J	I	N	I	L	K
I	S	R	P	A	S	K	S	A	R	A

7. SI vienetų sistemoje ilgis matuojamas metrais (m). Tačiau mikropasaulyje ir makropasaulyje metras gali būti nepatogus vienetas. Todėl reikia kitų matavimo vienetų. Užpildykite lentelę įrašydami ilgio matavimo kartotinius vienetus.

Priešdėlis	Simbolis	Santykis su metru	Priešdėlio kilmė
giga			
mega			
kilo			
deci			
centi			
mili			
mikro			
nano			
piko			

8. Apskaičiuokite, kiek ritinių tapetų reikia jūsų kambario sienoms išklijuoti. Vienas ritinys yra 50 cm pločio ir 10 m ilgio. Kiek kainuos tapetai, jei vieno ritinio kaina 20 Lt.
9. Ketinate nusidažyti savo kambario grindis. Kokiais dažais dažysite pasirenkate patys. Apskaičiuokite, kiek ir kokių dažų dėžučių teks pirkti? Žinoma, kad 1 l dažų užtenka 6 m² plotui nudažyti. Paskaičiuokite kiek jums kainuos dažai.
10. Ar žinote, koks jūsų rajono/miesto plotas? Paieškokite informacijos internete. Paimkite žemėlapi ir pagal jį nustatykite savo rajono/miesto plotą. Palyginkite su tikruoju plotu. Žinodami jūsų turimo žemėlapio mastelį, apskaičiuokite, kokį plotą km² atitinka žemėlapio 1 cm².
11. Ką žinote apie sieksnį, pėdą, colį? Išspręskite uždavinius:
5 sieksniai 3 pėdos 9 coliai + 2 sieksniai 6 pėdos 7 coliai =
3 sieksniai 4 pėdos 7 coliai + 1 sieksnis 5 pėdos 8 coliai =
Atsakymą gaukite mm, cm, m.
12. Švininio rutuliuko tūris 20 cm³. Kiek iš tokios pat masės geležies galima pagaminti 2,4 cm³ rutuliukų?
13. Turite tris vienodo tūrio geležies, švino ir vario kubelius. Kaip nustatyti, kurio masė didžiausia, kurio mažiausia?
14. *Eksperimentinė užduotis.* Turite: stiklinę žirnių, liniuotę. Apskaičiuokite vidutinį vieno žirnio dydį. Aprašykite kaip darėte.
15. *Eksperimentinė užduotis.* Turite: matavimo metrą arba liniuotę.
Koks Jūsų ūgis ryte ir vakare? Ar vienodas? Kada jis didžiausias ir kodėl?
16. *Eksperimentinė užduotis.* Turite: svarstyklės, pipetę, stiklinę su vandeniu. Raskite vieno vandens lašo vidutinę masę. Kaip turimais prietaisais kuo tiksliau išmatuoti vandens lašo masę?
17. Turite dėžutę su porcelianiniais rutuliukais, svarstyklės ir menzūrėlę su vandeniu. Kaip nustatyti porceliano tankį? Ar priklauso rezultatas nuo bandymui paimtų rutuliukų skaičiaus?
18. Į dvi vienodas stiklines įpilama vandens iki tokio paties aukščio. Į vieną stiklinę įmetamas 100 g masės švininis rutuliukas, o į kitą – tokios pat masės geležinis rutuliukas. Ar vienodai pakils vanduo abiejuose stiklinėse?
19. *Eksperimentinė užduotis.* Turite: pusę stiklinės aguonų, matavimo cilindą, svarstyklės.
Apskaičiuokite aguonų vidutinį tankį. Aprašykite kaip darėte.
20. Mėgintuvėlis pripiltas vandens. Jų bendra masė 50 g. Į mėgintuvėlį įdedamas 12 g metalo gabalėlis. Kartu su juo susidaro 60,5 g masė. Koks į mėgintuvėlį įdėto metalo tankis?

JŪSŲ SPRENDIMŲ LAUKIAME IKI GRUODŽIO 1 DIENOS

II turo metodinius nurodymus ir užduotis atsiųsime su ištaisytais darbais.

