



2014–2020 metų  
Europos Sąjungos  
fondų investicijų  
veiksmų programa



ŠVIETIMO,  
MOKSLO  
IR SPORTO  
MINISTERIJA



NACIONALINĖ  
ŠVIETIMO  
AGENTŪRA

## Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

# Fizikos mokymosi turinio pokyčiai, dalykų dermė

**Rigonda Skorulskienė**

projekto „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“  
metodininkė

Vilnius

2021-04-30

# Kaip gimsta atnaujintos BU programos?..



Nearby galaxy NGC 1569 is a  
'hotbed' of star birth activity

[www.esa.int/var/esa/storage/images/esa\\_multimedia/images/2004/01/nearby\\_galaxy\\_ngc\\_1569\\_is\\_a\\_hotbed\\_of\\_star\\_birth\\_activity2/17880180-2-eng-GB/Nearby\\_galaxy\\_NGC\\_1569\\_is\\_a\\_hotbed\\_of\\_star\\_birth\\_activity\\_pillars.jpg](http://www.esa.int/var/esa/storage/images/esa_multimedia/images/2004/01/nearby_galaxy_ngc_1569_is_a_hotbed_of_star_birth_activity2/17880180-2-eng-GB/Nearby_galaxy_NGC_1569_is_a_hotbed_of_star_birth_activity_pillars.jpg)

**Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“**

# Dokumentai

- Bendrųjų programų atnaujinimo gairės;
- Bendrųjų programų atnaujinimo vadovas;
- Kompetencijų ir vaiko raidos aprašai;

[www.mokykla2030.lt](http://www.mokykla2030.lt)



**Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“**

# Remiamasi

- Esamos pradinio ir pagrindinio ugdymo BP
  - Pasaulio pažinimo standartizuota programa
  - Tarptautinių tyrimų medžiaga (TIMSS)
  - Nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų medžiaga
  - Nacionalinių mokinių pasiekimų patikrinimo medžiaga
  - Užsienio šalių patirtimi (Lenkija, Kanada, Australija, ...)
  - Įvairia parengta metodine medžiaga (pvz.: projekto „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“)
  - Sveikatos ir lytiškumo ugdymo ir rengimo šeimai bendroji programa, žmogaus saugos, bendroji programa, alkoholio, tabako ir kitų psichiką veikiančių medžiagų vartojimo prevencijos programa ir t.t.
  - Ugdymo praktika
- + dermė su kitų dalykų BP

**Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“**

| 3-4 klasė        | 5-6 klasė        | 10 klasė         | 12 klasė         |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Saulės užtemimas | Saulės užtemimas | Saulės užtemimas | Saulės užtemimas |



Stebėtojas yra toje Mėnulio pusėje, kuri iš Žemės nematoma. Kada jis gali matyti visišką Saulės užtemimą?

- A** Kai Mėnulis yra tarp Saulės ir Žemės, o Saulė, Mėnulis ir Žemė yra vienoje tiesėje.
- B** Kai Žemė yra tarp Mėnulio ir Saulės, o Saulė, Žemė ir Mėnulis yra vienoje tiesėje.
- C** Kai Saulė, Žemė ir Mėnulis sudaro statų kampą.
- D** Būdamas toje Mėnulio pusėje, kuri iš Žemės nematoma, stebėtojas niekada negali matyti visiško Saulės užtemimo.

| Atsakymų pasirinkimas (%) |       |      |       |          | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|---------------------------|-------|------|-------|----------|----------|-----------------|-------------|
| A                         | B     | C    | D*    | Neatsakė |          |                 |             |
| 12,75                     | 33,00 | 2,00 | 52,00 | 0,25     | 0,52     | 0,24            | 0,19        |

# TIMSS Fizika

## ✓ Energijos virsmai ir jos perdavimas:

- **energijos formos ir energijos tvermės dėsnis;**
  - a) išvardyti skirtingas energijos formas (kinetinė, potencinė, mechaninė, šviesos, garso, elektros, šiluminė ir cheminė energija);
  - b) nurodyti įprasto energijos virsmo pavyzdžius: tarkime, variklyje vykstantis degimo procesas, leidžiantis automobiliui judėti; fotosintezės procesas arba elektros energijos gamyba hidroelektrinėse; suprasti, kad bendras uždaros sistemos energijos kiekis išlieka nepakitęs.
- **šilumos perdavimas ir medžiagų šiluminis laidumas;**
  - a) paaiškinti, kad kaitinimas ar šaldymas – tai energijos perdavimas iš vieno aukštesnės (žemesnės) temperatūros objekto kitam žemesnės (aukštesnės) temperatūros objektui;
  - b) suprasti, kad karšti objektai vėsta, o šalti – šyla, kol pasiekia aplinkos temperatūrą;
  - c) palyginti skirtingų medžiagų santykinį šiluminį laidumą.



# TIMSS Fizika

## ✓ Fizinės būsenos ir medžiagų pokyčiai:

- dalelių judėjimas kietuose kūnuose, skysčiuose ir dujose;
- medžiagų būsenos pokyčiai;
- fizikiniai virsmai;

## ✓ Šviesa ir garsas:

- šviesos savybės;
- garso savybės;

[www.nec.lt/failai/6499 TIMSS2015 8 GamtosMokslai.pdf](http://www.nec.lt/failai/6499_TIMSS2015_8_GamtosMokslai.pdf)

# TIMSS Fizika

- ✓ Elektra ir magnetinės trauka (magnetizmas):
  - laidininkai ir elektros srovės tekėjimas elektros grandinėse;
  - nuolatinių magnetų ir elektromagnetų savybės bei panaudojimas;
- ✓ Judėjimas ir jėgos:
  - judėjimas;
  - dažniausiai paplitusios jėgos ir jų savybės;
  - jėgų poveikis.

---
- ✓ Žemės vieta Saulės sistemoje ir Visatoje:
  - Žemėje stebimi reiškiniai, kuriuos sukelia Žemės ir Mėnulio judėjimas;
  - Saulė, žvaigždės, Žemė, Mėnulis ir planetos.

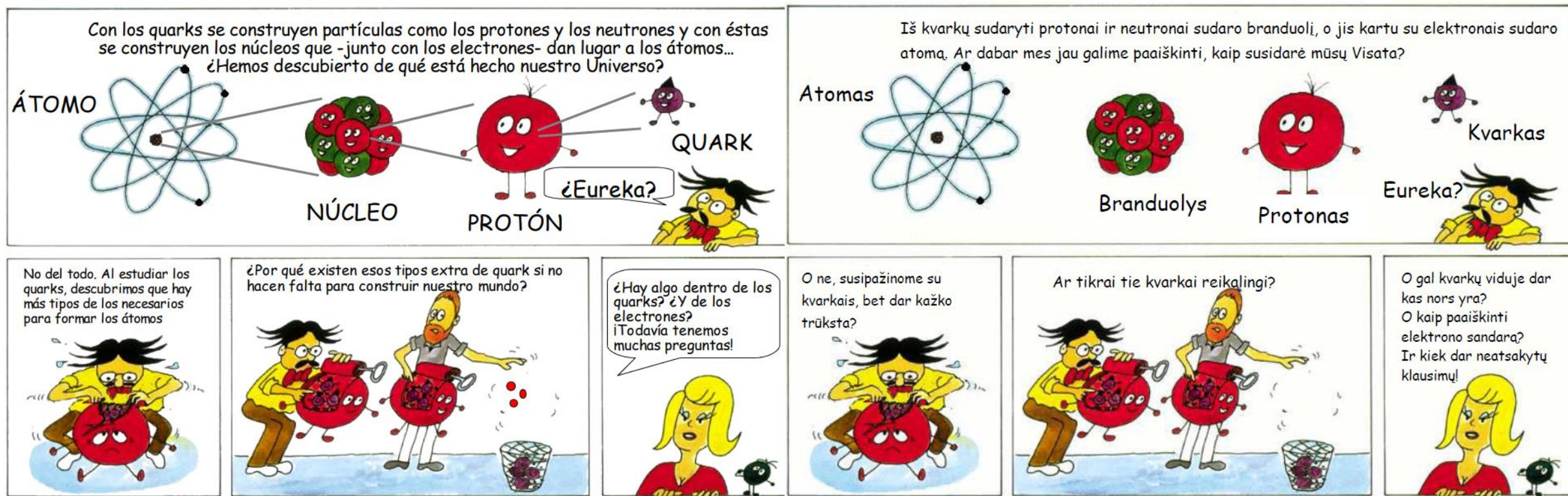


# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai 8 klasė

**6.8.1. Medžiagos sandara:** nagrinėjama atomo modelio raida, susipažįstama su Rezerfordo bandymu, nagrinėjamas atomo modelis – branduolys (protonas, neutronas) ir elektronai, skriejantys aplink branduolį, modeliuojant judėjimą apskritimu aiškinamasi, kodėl elektronai nenukrenta ant branduolio, aptariamas elementarus (elektrono, protono) krūvis, krūvio matavimo vienetas – kulonas. Apibūdinami izotopai, aiškinamasi, kuo panašūs ir kuo skiriasi izotopai. **Nagrinėjamas radioaktyvumas** – alfa, beta, gama spinduliavimas, jo savybės ir poveikis gyvajam organizmui, radioaktyvių spindulių šaltiniai, mokomasi skirti radioaktyviąją spinduliuotę nuo kitų spinduliuočių rūšių, aptariama radiacinė tarša ir apsisaugojimo nuo jos būdai. Apibūdinami ir nagrinėjami atomo branduolių virsmas – skilimas, kaip atominių elektrinių energijos šaltinis ir sintezė, kaip žvaigždžių energijos šaltinis. **Susipažįstama su subatominėmis dalelėmis** (kvarkais), Europos branduolinių tyrimų organizacija CERN ir jo vykdomomis programomis. Nagrinėjama, kad atomai gali netekti arba papildomai prisijungti elektronų ir virsti elektringomis dalelėmis – jonais, apibūdinami teigiamieji, neigiamieji jonai, jonizavimas šviesa, šiluma.

**+ chemijos „medžiagos sandaros“ kursas**

# [www.educa.madrid.org/web/cie.madrid/archivos/comic\\_CERN\\_1999.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/cie.madrid/archivos/comic_CERN_1999.pdf)



# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai

## 8 klasė

Elektra: remiantis atomo sandara aiškinamasi, kuo skiriasi laidininkai ir izoliatoriai, kaip įelektrinimas kūnas, aptariamas krūvio tvermės dėsnis, remiantis bandymais aiškinamasi, kaip įgyjamo elektros krūvio dydis priklauso nuo kūno paviršiaus ploto. Apibrėžiamas elektrinis laukas, jo stipris, stiprio matavimo vienetas, tyrinėjama įelektrintų kūnų sąveika (trauka, stūma), jos priklausomybė nuo krūvio dydžio ir atstumo tarp įelektrintų kūnų. Nagrinėjama elektros srovė metaluose – apibrėžiama elektros srovė, jos stipris, įtampa, laidininko varža, jos atsiradimo priežastys, tyrinėjama, kaip laidininko varža priklauso nuo laidininko matmenų ir medžiagos, apibūdinami srovės stiprio, įtampos, varžos matavimo vienetai. Tyrinėjant srovės stiprio priklausomybę nuo įtampos formuluojamas Omo dėsnis grandinės daliai, skaičiuojamas bei skaitmeniniais ir analoginiais prietaisais matuojamas srovės stipris, įtampa, varža. Nagrinėjamos elektrinės grandinės – apibūdinamas nuoseklusis, lygiagretusis ir mišrusis laidininkų jungimas ir tyrinėjami jų dėsniai, aptariami įvairių jungimo taikymo pavyzdžiai, mokomasi spręsti uždavinius. Tyrinėjamas elektros srovės magnetinis, šiluminis, cheminis poveikis. Apibūdinamas elektros srovės darbas ir galia, jų matavimo vienetai, mokomasi apskaičiuoti elektros srovės darbą ir galią; apibūdinama saugiklio paskirtis elektros grandinėje, aiškinamasi, kaip veikia lydieji ir automatiniai saugikliai; nagrinėjami elektros energijos apskaitos prietaisai, mokomasi apskaičiuoti suvartojamą elektros energiją, aptariama elektros energijos taupymo būtinybė ir galimybės. Nagrinėjamas elektros srovės poveikis gyviems organizmams, elektrosauga (įžeminimas, izoliatorių naudojimas). Nagrinėjama, kokie elektriniai reiškiniai vyksta gyvuosiuose organizmuose.

**Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“**

# Technologijos. 7-8 klasė. 6.4.4. Elektronika

## 6.4.4.3. Eksperimentai su elektronikos elementais elektros grandinėse:

pažinti ir taikyti elektronikos elementus (rezistoriai, potenciometai, kondensatoriai, diodai, šviestukai, tranzistoriai) elektros grandinėse.

Maketavimo plokštė ir jos naudojimas. Pasirinktinai: Integrinių grandynų (rekomenduojama NE555) naudojimas elektros grandinėse, su šviesos, garso ir judesio funkcijų (pasirinktinai) valdymu.

Rekomenduojama naudoti – Maketavimo rinkinys (Projekto priemonės). Elektros dydžių (srovės stipris (I), amperai (A); elektrinė įtampa (U), voltai (V); elektrinė varža (R), omai ( $\Omega$ )) matavimai multimetru.



# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai 8 klasė

## Visata ir jos evoliucija:

Visatos atsiradimas, jos sandara (žvaigždės ir jų planetos, ūkai, galaktikos, galaktikų spiečiai ir kt.) ir vystymasis (plėtimasis). žvaigždžių gimimas ir jų mirtis, supernovų ir juodųjų skylių susidarymas, gyvybei egzistuoti būtinas sąlygas: planetų prie kitų žvaigždžių paieškai taikomu tranzito metodu.

# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai

## 4 klasė

**6.4.10. Saulės sistema:** Aiškinamasi, kad Saulės sistemą sudaro Saulė ir aplink ją besisukančių planetų grupė, įvardijamos Žemei artimiausios planetos. Saulė apibūdinama kaip viena iš daugelio žvaigždžių ir kaip šviesos ir šilumos šaltinis visai Saulės sistemai. Aptariamas Mėnulis kaip natūralus Žemės palydovas. Aiškinamasi aplink Žemę skriejančių dirbtinių palydovų paskirtis, aptariami pavyzdžiai, kaip žmonės tyrinėja kosmosą. Aptariamas Žemės judėjimas (sukimasis aplink Saulę ir aplink savo ašį) siejant su paros ir metų laikų kaita.

# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai 5 klasė

**6.5.7. Žemė ir kosmosas:** aptariama Saulės sistema, apibūdinami ją sudarantys objektai (žvaigždė, planetos, jų palydovai, asteroidai, kometos, smulkūs kosminiai kūnai). Aiškinamasi, kas yra ir kuo skiriasi meteoroidas, meteoras (reiškinys) ir meteoritas, aptariamąs sąlygas meteorui susidaryti. Aptariami kosminiai atstumai, apibūdinami astronominiai atstumo matavimo vienetai (astronominis vienetas, šviesmetis).



# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai 6 klasė

**Žemė ir kosmosas:** mokomasi atpažinti ir gyvai ir ar virtualiai stebėti danguje matomus objektus ir reiškinius: Saulę, Mėnulį, žvaigždes, planetas, Paukščių Tako galaktiką, Didžiuosius ir Mažuosius Grijūlo Ratus, Saulės ir Mėnulio judėjimą dangumi, žvaigždžių padėties pokyčius per parą; Mėnulio fazių kaitą; Saulės ir Mėnulio užtemimus, meteorus, kometas. Aiškinamasi, kas yra žvaigždynai, Zodiako žvaigždynai (13), kuo astronomija (mokslas) skiriasi nuo astrologijos (paramokslas).

# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai 7 klasė

## 6.7.2. Šviesos reiškiniai ir optiniai prietaisai:

<...> Nagrinėjami prietaisai, padedantys pažinti dangų (žiūronai ir teleskopai) – jų sandara, veikimas, juose susidarantys atvaizdai, mokomasi saugiai naudotis teleskopu. Aptariamos skirtingos teleskopų rūšys/tipai ir vystymosi istorija – nuo Galilėjaus iki Hablo (angl. k. *Hubble*); dangaus matymo aprėpties išplėtimas, panaudojant observatorijas ir palydovus. Apibūdinama kaip matomas vaizdas priklauso nuo objektų prigimties, dydžio ir atstumo iki Žemės.

# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai 9 klasė

## 6.9.3. Mechaninis judėjimas:

<...> Nagrinėjamas planetų judėjimas, Keplerio dėsniai.

## 6.9.3. Jėgos:

<...> Aptariamas laisvojo kritimo pagreitis Žemėje ir kitose planetose.

# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai 10 klasė

**6.10.3. Elektros energijos gamyba ir naudojimas:** nagrinėjami atsinaujinantys ir neatsinaujinantys energijos šaltiniai, elektros energijos gamyba – šiluminės, hidro, branduolinės, vėjo, saulės ir kt. elektrinės, jų privalumai ir trūkumai, energijos virsmai elektrinėse, elektros energijos transportavimas; aptariamas kintamosios srovės krypties, stiprio ir įtampos kitimas, efektinės srovės stiprio ir įtampos vertės, aptariami kintamosios srovės taikymo pranašumai, nagrinėjamas buitinių elektros prietaisų (džiovintuvų, plakiklių ir kt.) veikimas ir energijos virsmai juose, aptariamas atsakingas elektros energijos vartojimas buityje; aptariamos elektros energijos gamybos ir vartojimo sukeltos ekologinės problemos bei jų sprendimo būdai.

# Esminiai matematikos mokymosi turinio pokyčiai

## 8 klasė

### 3. GEOMETRIJA IR MATAVIMAI

#### 3.2. Konstravimas

**Transformacijos.** Apibrėžiama *vektoriaus* sąvoka. Nagrinėjami vektorinių dydžių pavyzdžiai. Mokomasi atpažinti *lygius, priešinguosius* vektorius, rasti *vektorių sumą, skirtumą*, padauginti *vektorių iš skaičiaus*. Šie apibrėžimai taikomi sprendžiant paprastus geometrinius uždavinius (plačiau vektoriaus sąvoka taikoma fizikos pamokose).

## 9 klasė

**Įvadas į trigonometriją.** Apibrėžiami trigonometriniai santykiai stačiajame trikampyje: *sinusas, kosinusas, tangentas*. Apskaičiuojant panašių trikampių tam tikrų kraštinių ilgių santykius, įsitikinama, kad jų reikšmės nepriklauso nuo trikampio dydžio. Įrodomos lygybės  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$  ir apskaičiuojama kampų  $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$  trigonometrinių reikšmių lentelė. Mokomasi skaičiuotuvu apskaičiuoti tikslas ir apytikslas smailiojo kampo sinuso, kosinuso, tangento reikšmes. Sprendžiami matematinio ir realaus konteksto uždaviniai, kuriuose taikomi trigonometriniai sąryšiai (pvz., objekto aukščio nustatymas, kelio nuolydžio ar lėktuvo pakilimo kampo radimas, atstumo iki neprieinamos vietos skaičiavimas ir pan.).

# Esminiai Pasaulio pažinimo mokymosi turinio pokyčiai

## „Didžiosios temos“

| 1 klasė                                                                                                                                                         | 2 klasė                                                                                                                                          | 3 klasė                                                                                                                                  | 4 klasė                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sveikas ir saugus žmogus</li> <li>• Organizmai</li> <li>• Gamtos ištekliai</li> <li>• Judėjimas ir energija</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sveikas ir saugus žmogus</li> <li>• Organizmai</li> <li>• Medžiagos aplink</li> <li>• Šiluma</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sveikas ir saugus žmogus</li> <li>• Organizmai</li> <li>• Vanduo</li> <li>• Energija</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizmai</li> <li>• Mitybos grandinės</li> <li>• Medžiagos, jų kitimai</li> <li>• Jėgos, Saulės sistema</li> </ul> |



# Esminiai fizikos mokymosi turinio pokyčiai 6 klasė

- 6.6.4.<...> **skaičiuojamas** tiesiai ir tolygiai judančio kūno greitis, kelias, laikas; **mokomasi braižyti** tolyginio judėjimo kelio priklausomybės nuo laiko ir tolygiai kintamo judėjimo greičio priklausomybės nuo laiko grafikus; matuojamas kelias, laikas, greitis, mokomasi matuoti greitį naudojant skaitmeninius jutiklius, nuskaityti spidometro rodmenis.

# www.ducksters.com/science/

Science >> Physics for Kids

## Physics for Kids Acceleration

When we discussed velocity and speed, we assumed a constant velocity. However, this is rarely the case in the real world. In the real world the velocity of an object in motion is often changing.

### What is acceleration?

Acceleration is the measurement of change in an object's velocity. When you press down on the gas pedal in a car, the car surges forward going faster and faster. This change in velocity is acceleration.

The equation for calculating acceleration is:

$$\text{Acceleration} = (\text{change in velocity})/(\text{change in time})$$

or

$$a = \Delta v \div \Delta t$$

### How to Measure Acceleration

The standard unit of measurement for acceleration is meters per second squared or  $\text{m/s}^2$ . You can calculate this from the above formula where velocity is meters per second and time is in seconds.

### Acceleration is a Vector

In physics acceleration not only has a magnitude (which is the  $\text{m/s}^2$  number we discussed above), but also has a direction. This makes acceleration a vector.

### Force and Acceleration

Newton's second law of motion states that the force on an object equals the mass times the acceleration. This is written in the following equation:

$$\text{Force} = \text{mass} * \text{acceleration}$$

or

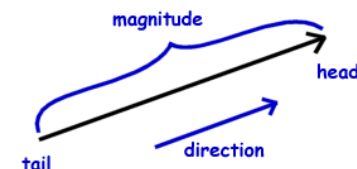
$$F = ma$$

Science >> Physics for Kids

## Physics for Kids Basic Vector Math

### Vector Basics

A vector is a property that has both a magnitude and a direction. Vectors are drawn as an arrow with a tail and head. The length of the vector represents its magnitude.



Vectors are written using a letter and boldface type. For example, you would have the vector **a** or the vector **b**. If you were just talking about the magnitude of the vector you would write the letter inside parallel lines like this:  $||a||$

### Adding Vectors

Vectors can be added together to find out the resultant of both vectors ( $a + b = c$ ). Both the directions and the magnitudes are combined when adding vectors. Here are some simple examples adding vectors that are in same direction or 180 degrees of the same direction (negative).

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{3} + \xrightarrow{7} = \xrightarrow{10} \\ \xrightarrow{10} + \xleftarrow{-3} = \xrightarrow{7} \\ 4 \uparrow + 4 \uparrow = 8 \uparrow \end{array}$$

# BUP mokymosi turinys: raktiniai žodžiai

<<...**mokomasi** mokomasi brėžti šviesos spindulio eigą, kai jis atsispindi, žymėti kritimo ir atspindžio kampus;>>

<<...**aiškinamasi**, kas yra garsas ir kaip jis susidaro, kas yra garso šaltiniai;>>

<<...**aptariama**, kam žmogui reikalingos dvi ausys; >>

<<...**nagrinėjamas** ir tyrinėjamas energijos perdavimas: šiluminis laidumas, spinduliavimas, konvekcija;>>

~~Paiškina, parodo ...~~

<<...**Tyrinėjant** srovės stiprio priklausomybę nuo įtampos formuluojamas Omo dėsnis grandinės daliai, skaičiuojamas bei skaitmeniniais ir analoginiais prietaisais matuojamas srovės stipris, įtampa, varža.>>

<<... **Apibūdinami** ir nagrinėjami atomo branduolių virsmai – skilimas, kaip atominių elektrinių energijos šaltinis ir sintezė, kaip žvaigždžių;>>

<<... **Tyrinėjamas** elektros srovės magnetinis, šiluminis, cheminis poveikis.

~~Paiškina, parodo ...~~

# [www.mokykla2030.lt/gamtamokslinis-ugdymas-2/](http://www.mokykla2030.lt/gamtamokslinis-ugdymas-2/)

2021-03-31 programų projektų versijos:

| PROJEKTAS                                  | PDF FORMATU                                                                          | „ONENOTE“ FORMATU                                                                     | KOMPETENCIJŲ UGDYMO<br>DALYKE ŽEMĖLAPIS                                               | GAUTŲ<br>PASIŪLYMŲ SUVESTINĖ                                                          |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Bendrosios nuostatos                       |    |    | -                                                                                     | -                                                                                     |
| Gamtamokslinio ugdymo 1-8 kl. BP projektas |    |    |    |    |
| Biologijos BP projektas                    |    |    |    |    |
| Chemijos BP projektas                      |   |  |  |   |
| Fizikos BP projektas                       |  |  |  |  |

10 klasė nėra guminė

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“



kas

pirmiau?

?

atnaujintos

programos

mokymosi  
priemonēs

vadovēliai

mokytojai

Projekts „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“