



VILNIUS
= yra mokykla

Paukščio skrydžio vektorius

Pamokos medžiaga mokytojui

Pamoką sukūrė Ina Kovaliova projektui „Vilnius yra mokykla“

Įvadas

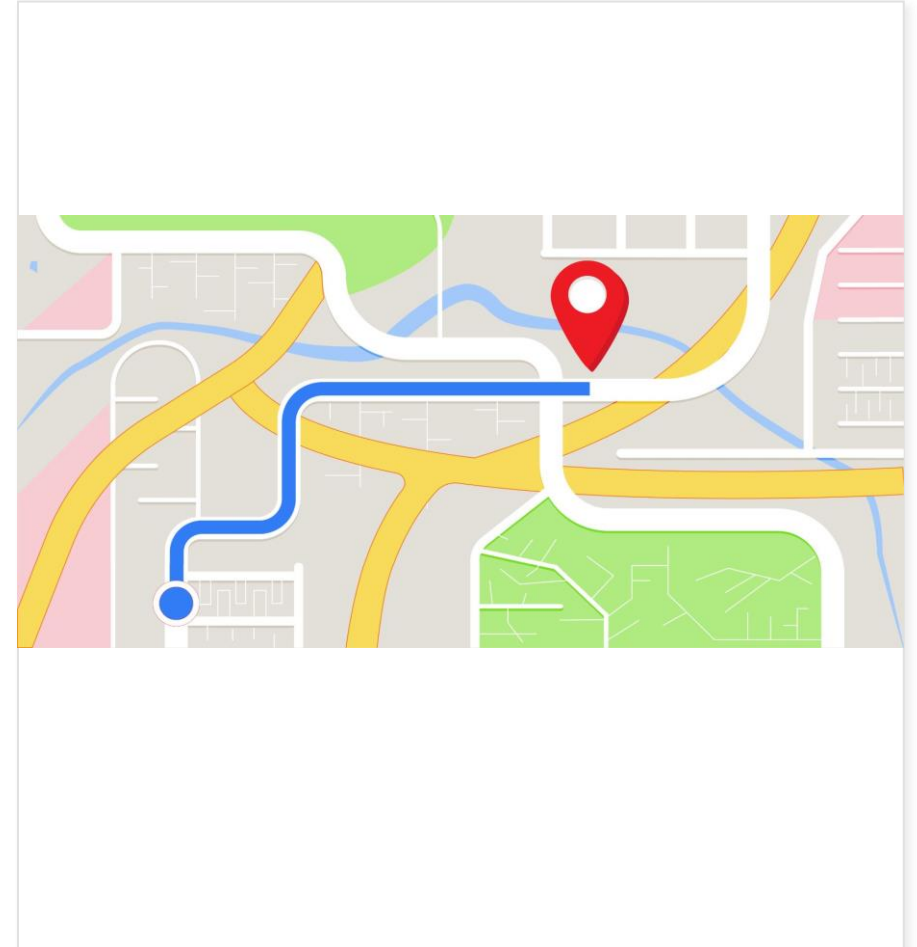


Kas yra vektorius?

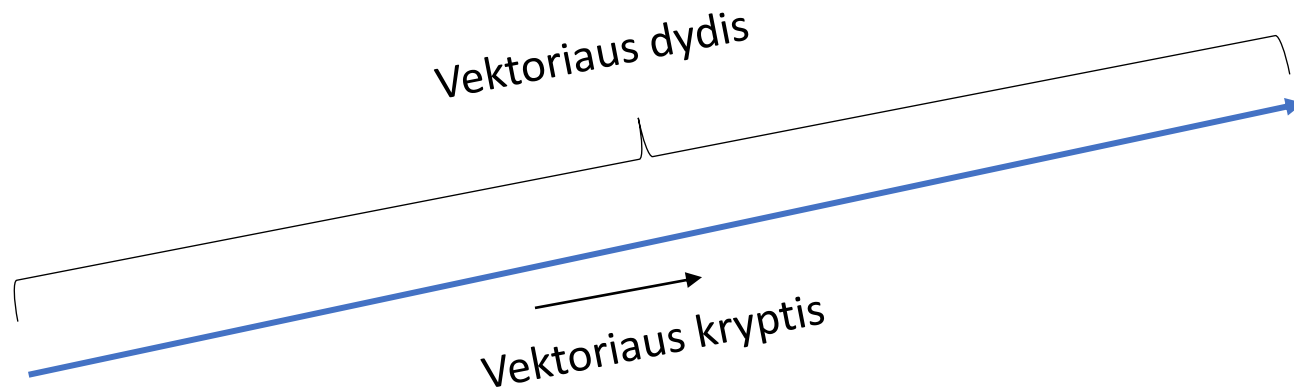
**Kodėl vektoriai
svarbūs?**

**Paukščio skrydis -
sudėtingas
procesas**

Kas yra vektorius?



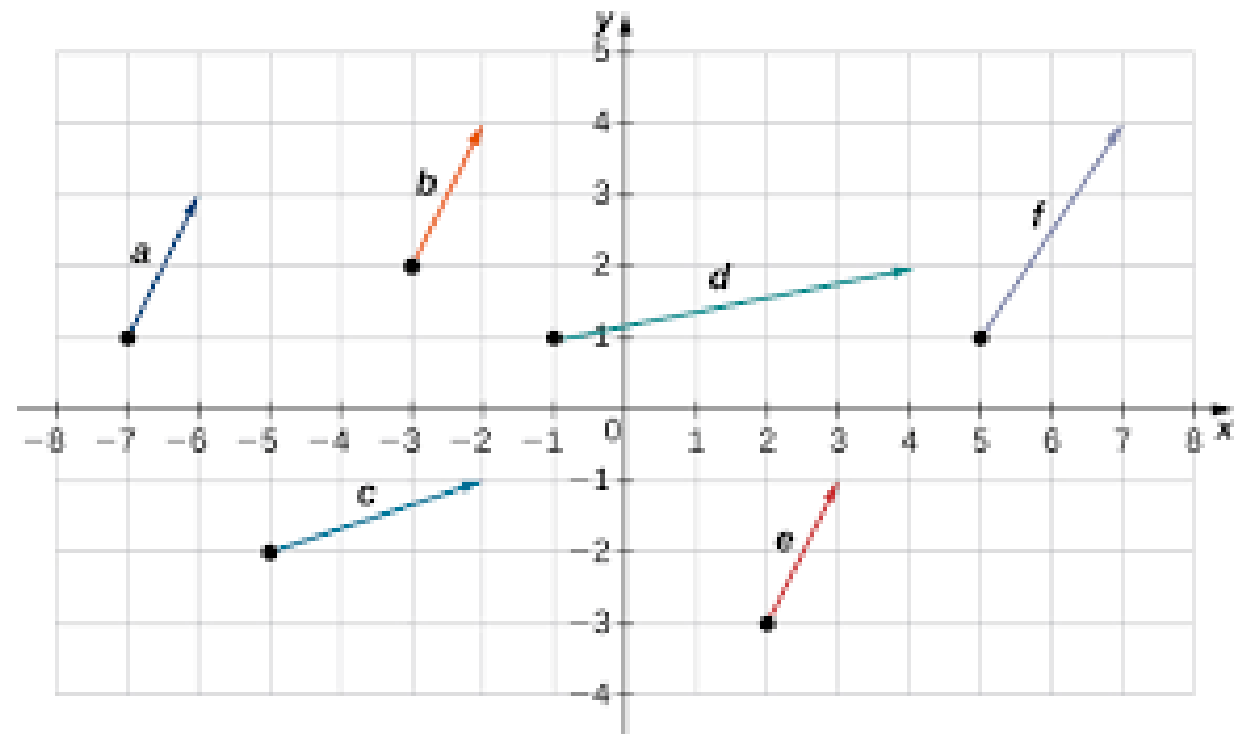
Vektoriaus apibrėžimas



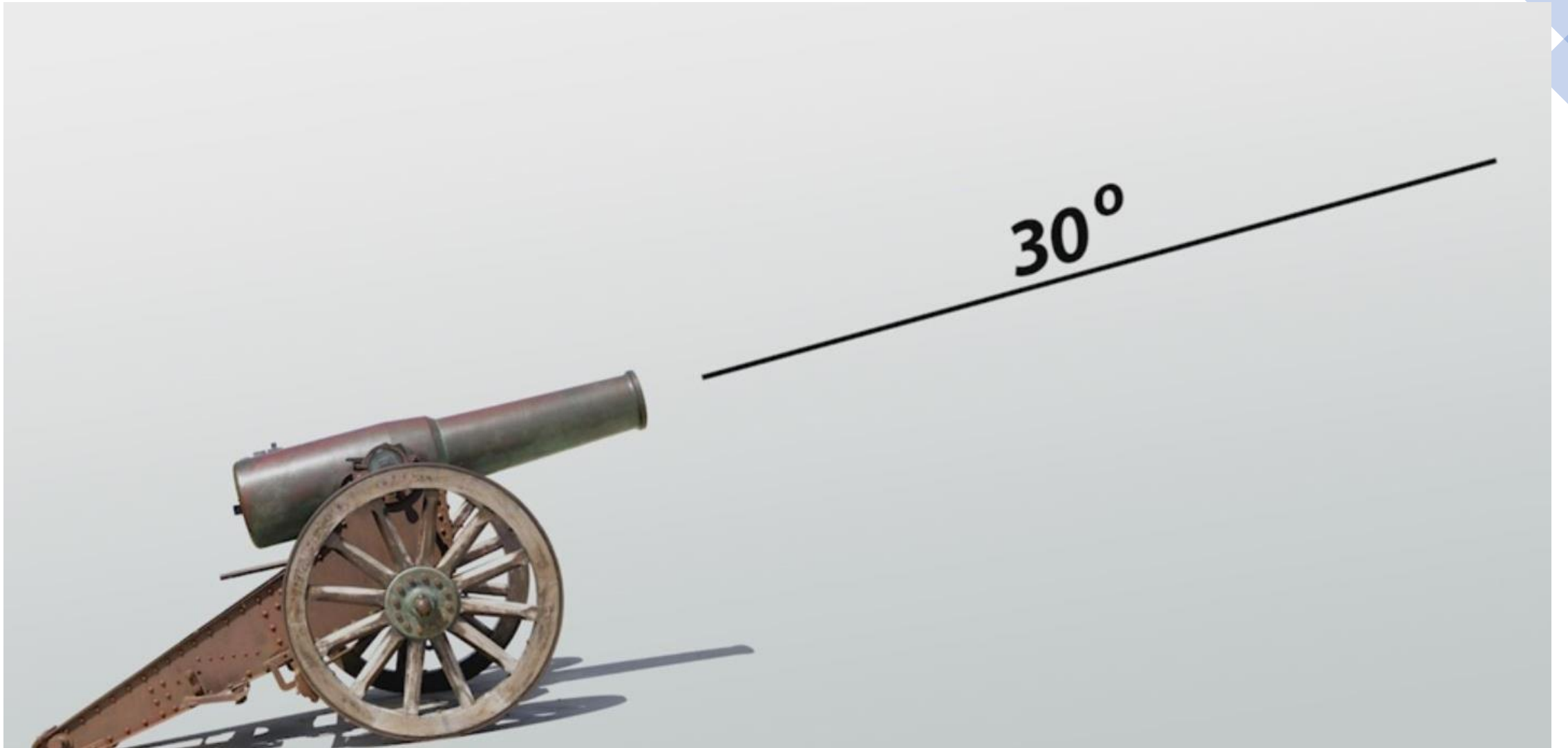
Vektorius yra matematinis dydis, turintis dydį ir kryptį.

Dydis nurodo vektoriaus ilgį arba stiprumą.

Kryptis nurodo, kur vektorius yra nukreiptas.







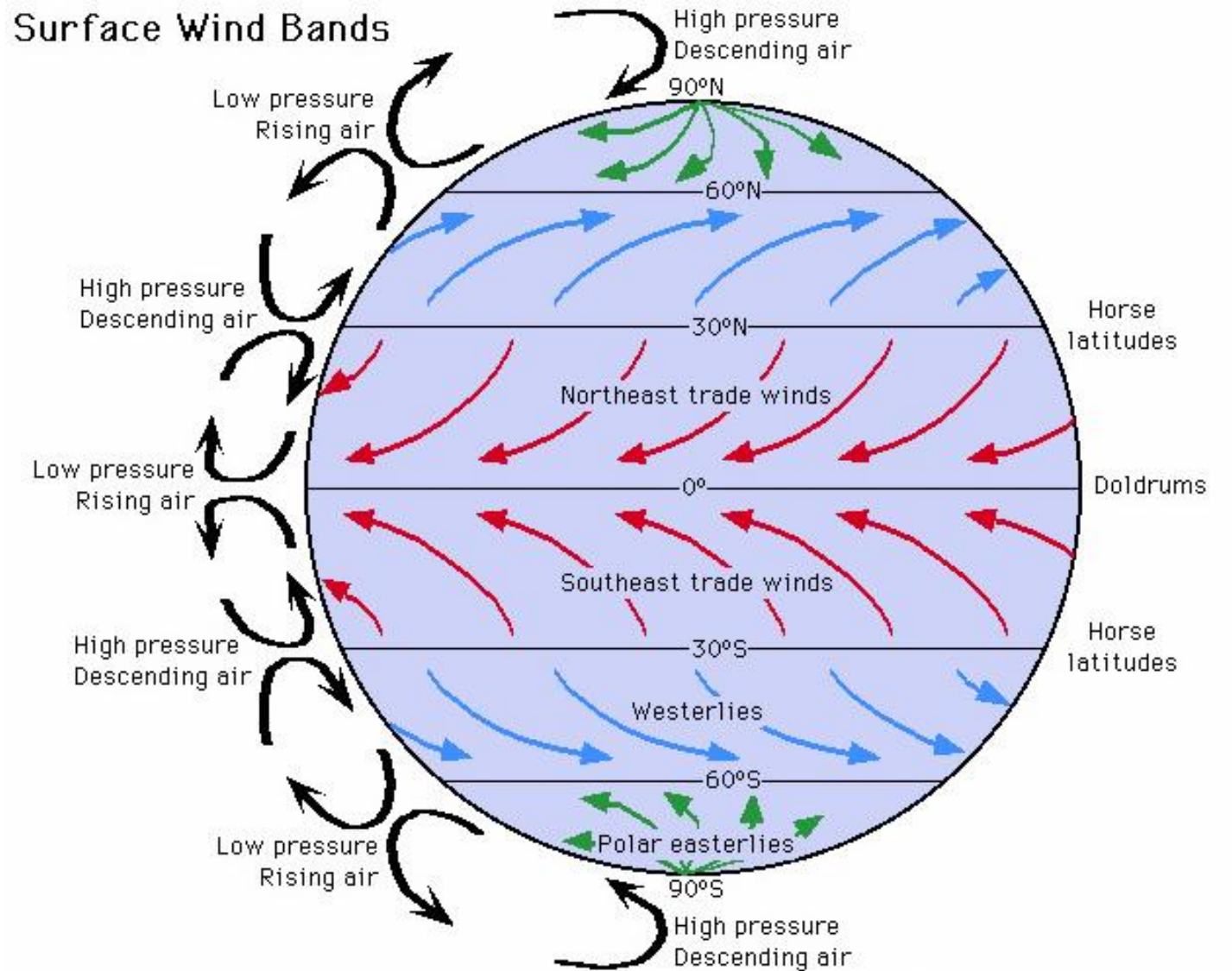


Pažaiskite
vektoriaus
paremtą
žaidimą!



Kodėl vektoriai svarbūs?

Oro srovių žemėlapis



Adapted from Duxbury, Alun C. and Alison R. Duxbury. *An Introduction to the World's Oceans*, 4/e.



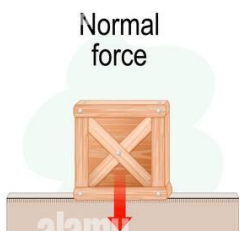
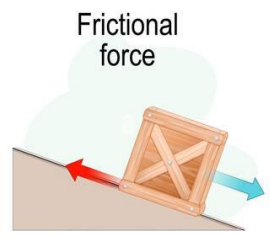
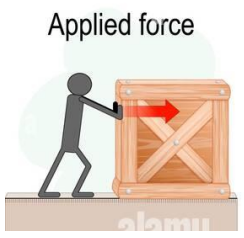
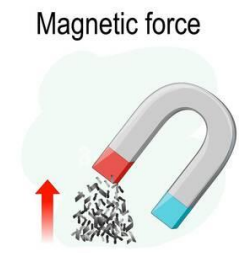
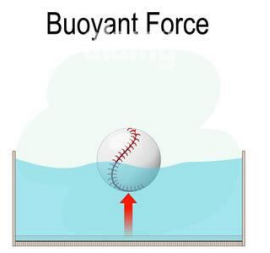
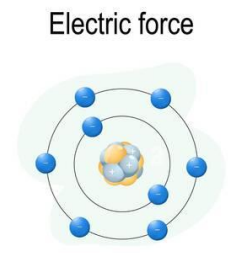
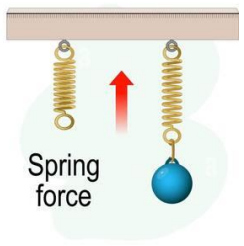
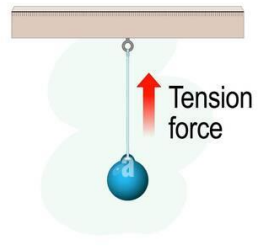
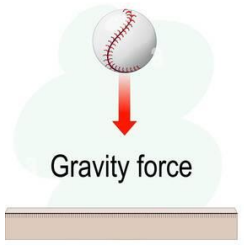
Vektoriai padeda suprasti pasaulį



- Vektoriai yra esminė matematikos ir fizikos dalis.
- Jie naudojami apibūdinti judėjimą, jėgas, greitį, pagreitį ir kitus fizikinius reiškinius.
- Vektoriai taip pat svarbūs kitose mokslo srityse, tokiose kaip **inžinerija, informatika, biologija** ir **geografija**.

Vektoriai
padeda
suprasti
pasaulį

Type of forces





Paukščio skrydis - sudėtingas procesas

- Paukščiai yra vieninteliai stuburiniai gyvūnai, kurie gali skraidyti.
- Jų skrydis yra sudėtingas procesas, reikalaujantis specialių anatominių, fiziologinių ir elgsenos adaptacijų



Anatomija

Sparnai: pagrindinis skrydžio organas, sudarytas iš lengvų kaulų, raumenų ir plunksnų.

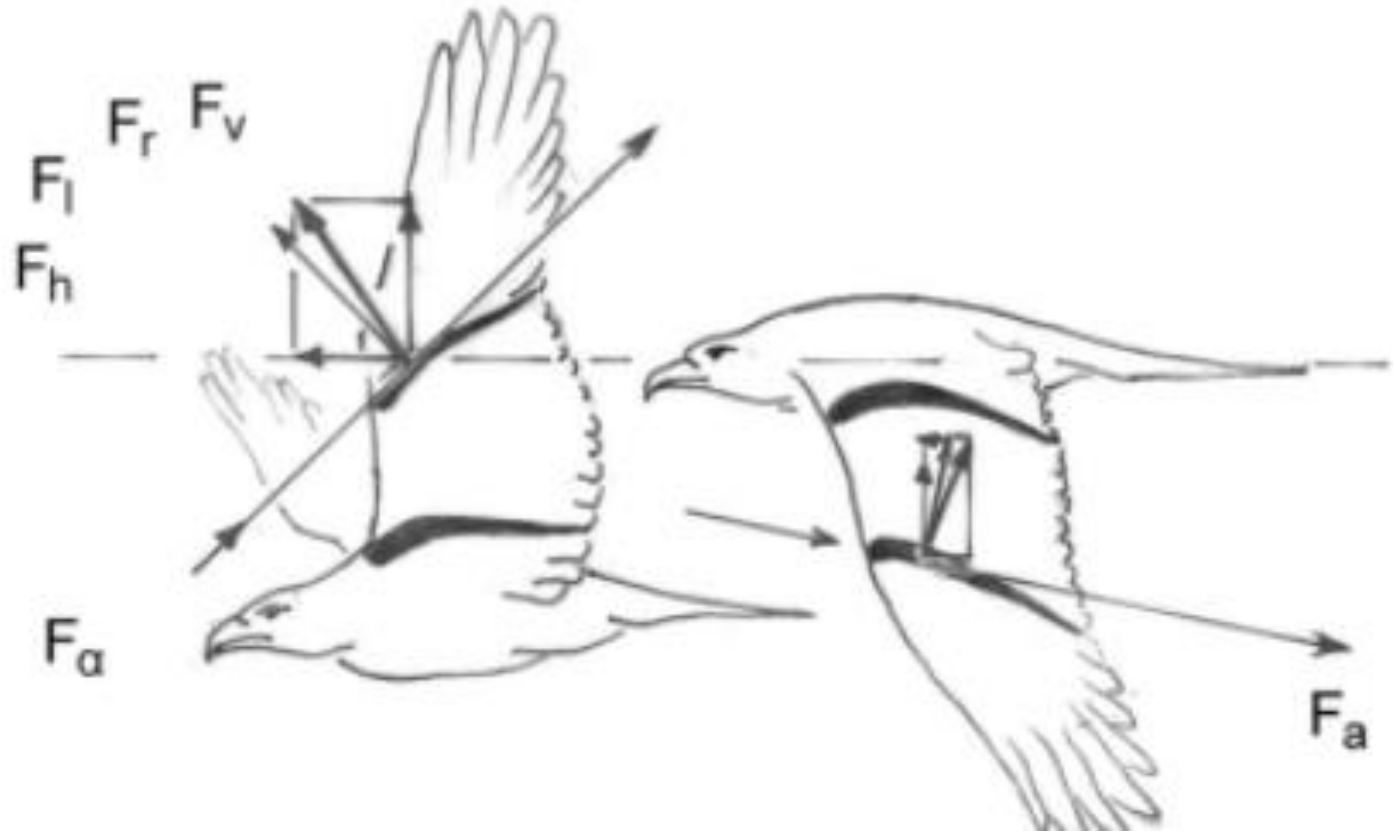
Plunksnos: suteikia sparnams aerodinaminę formą, leidžiančią sukurti keliamąją jėgą.

Lengvas skeletas: tuščiaviduriai kaulai sumažina paukščio svorį.

Fiziologija

Efektyvi kvėpavimo sistema: leidžia paukščiams gauti pakankamai deguonies intensyvaus skrydžio metu.

Galingi raumenys: kelia sparnus ir leidžia paukščiui pakilti ir sklęsti.



Adaptacijos

Aerodinaminė kūno forma: sumažina oro pasipriešinimą.

Gebėjimas keisti sparnų formą ir kampą: leidžia paukščiams manevruoti ir skristi skirtingais greičiais.





Paukščių skrydžio tipai

- Sklandymas
- Plasnojimas
- Kabantis skrydis

Kaip paukščiai naudoja skrydį migracijai, maisto paieškai, poravimuisi ir kitoms gyvybinėms funkcijoms?



Pagrindinė dalis

Paukščio skrydžio vektorius

Vektorių sudėtis ir atimtis

Vektoriaus skaidymas

Vektoriaus daugyba iš skaliaro

Paukščio skrydžio trajektorijos analizė

Vektorių taikymas paukščių migracijos tyrimuose

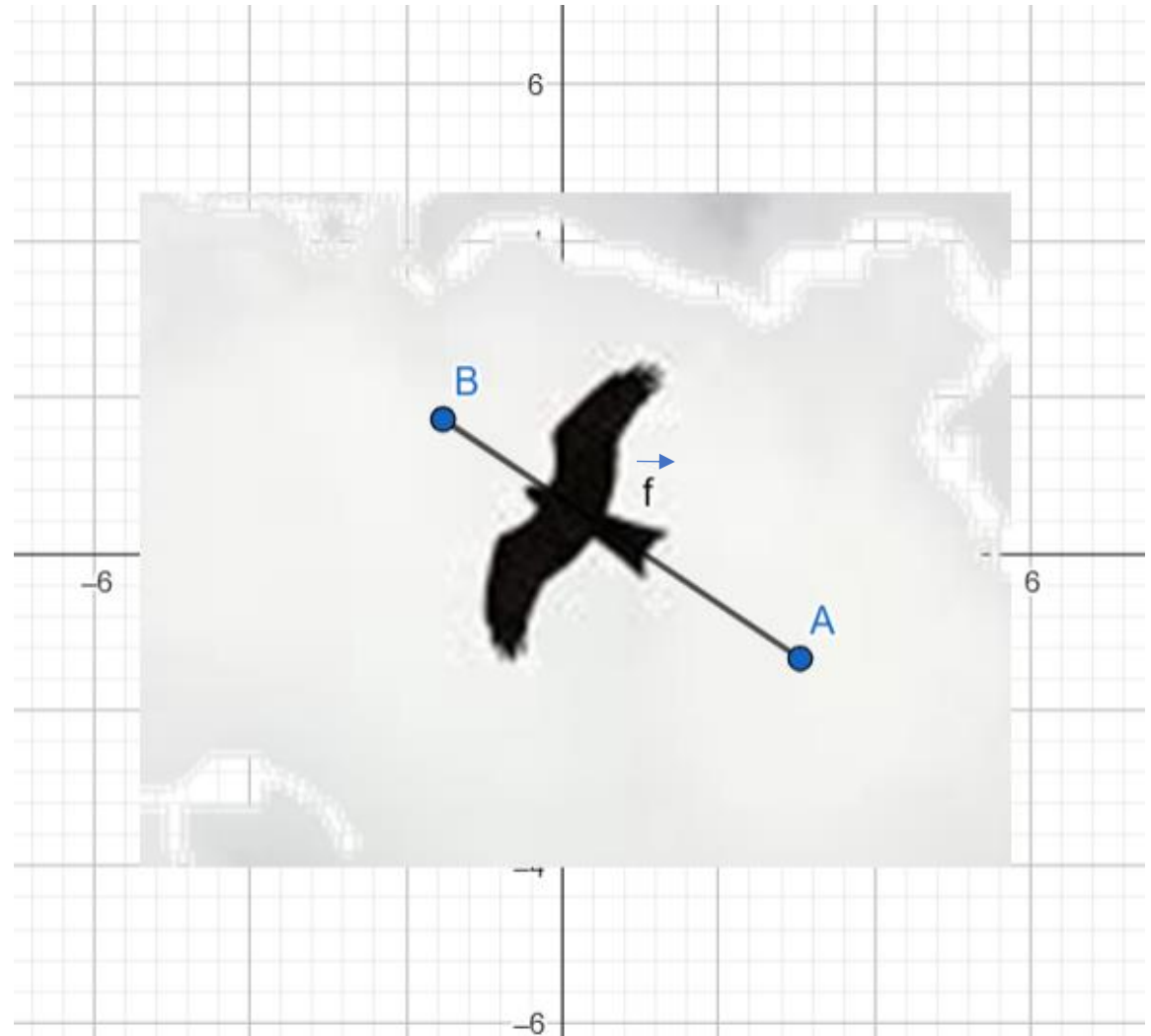
Vektorių taikymas aviacijoje

Paukščio skrydžio vektorius

Paukščio skrydį galima apibūdinti dviem vektoriais:

- **Greičio vektorius:** nurodo paukščio skrydžio greitį ir yra proporcingas rodyklės ilgiui.
- **Krypties vektorius:** nurodo paukščio skrydžio kryptį ir sutampa su rodyklės kryptimi.

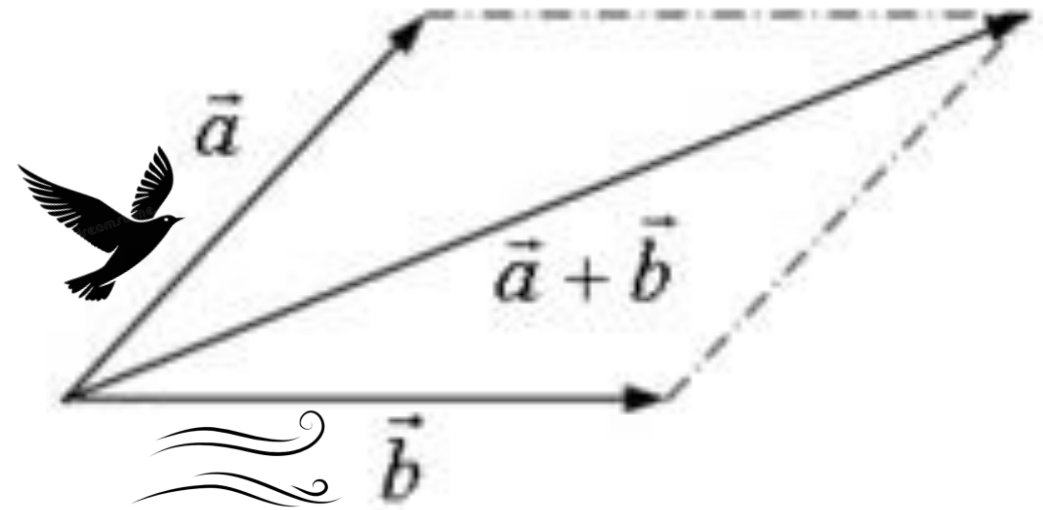
Šie du vektoriai kartu sudaro paukščio skrydžio vektorių, kuris pilnai apibūdina paukščio judėjimą erdvėje.



Vektorių sudėtis ir atimtis

Vektorių sudėtis: Kai veikia keli vektoriai, juos galime sudėti, kad rastume bendrą rezultato vektorių.

Pavyzdžiui, paukštis skrenda tam tikru greičiu ir kryptimi, o vėjas taip pat turi savo greitį ir kryptį. Sudėjus paukščio skrydžio vektorių ir vėjo vektorių, gauname paukščio judėjimo vektorių žemės atžvilgiu.

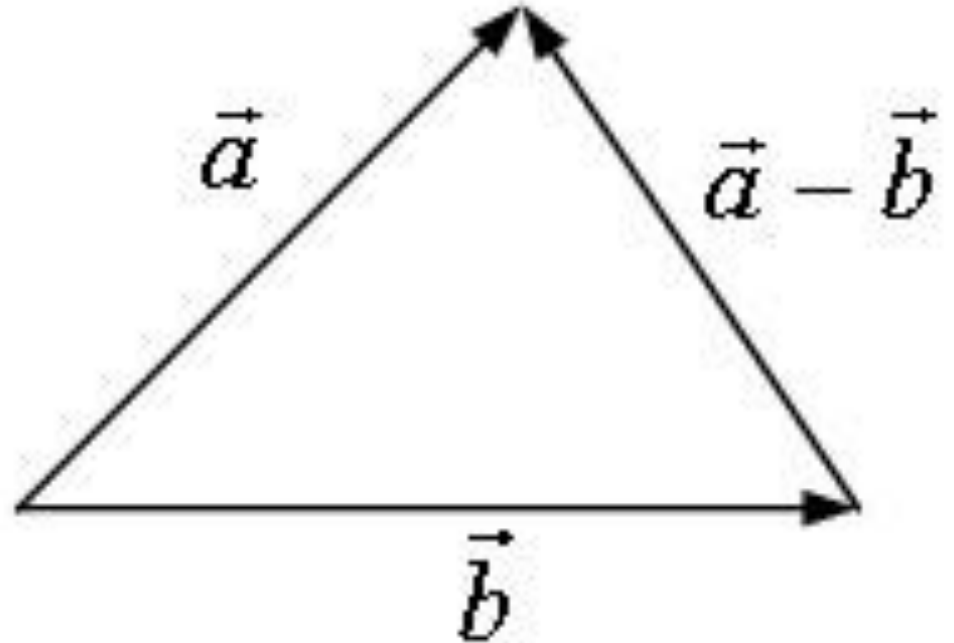


Vektorių sudėtis ir atimtis atliekama geometriškai, sudedant arba atimant vektorių rodykles

Vektorių atimtis: Vektorių atimtis yra panaši į sudėtį, tik atimamas vektorius yra nukreiptas priešinga kryptimi.

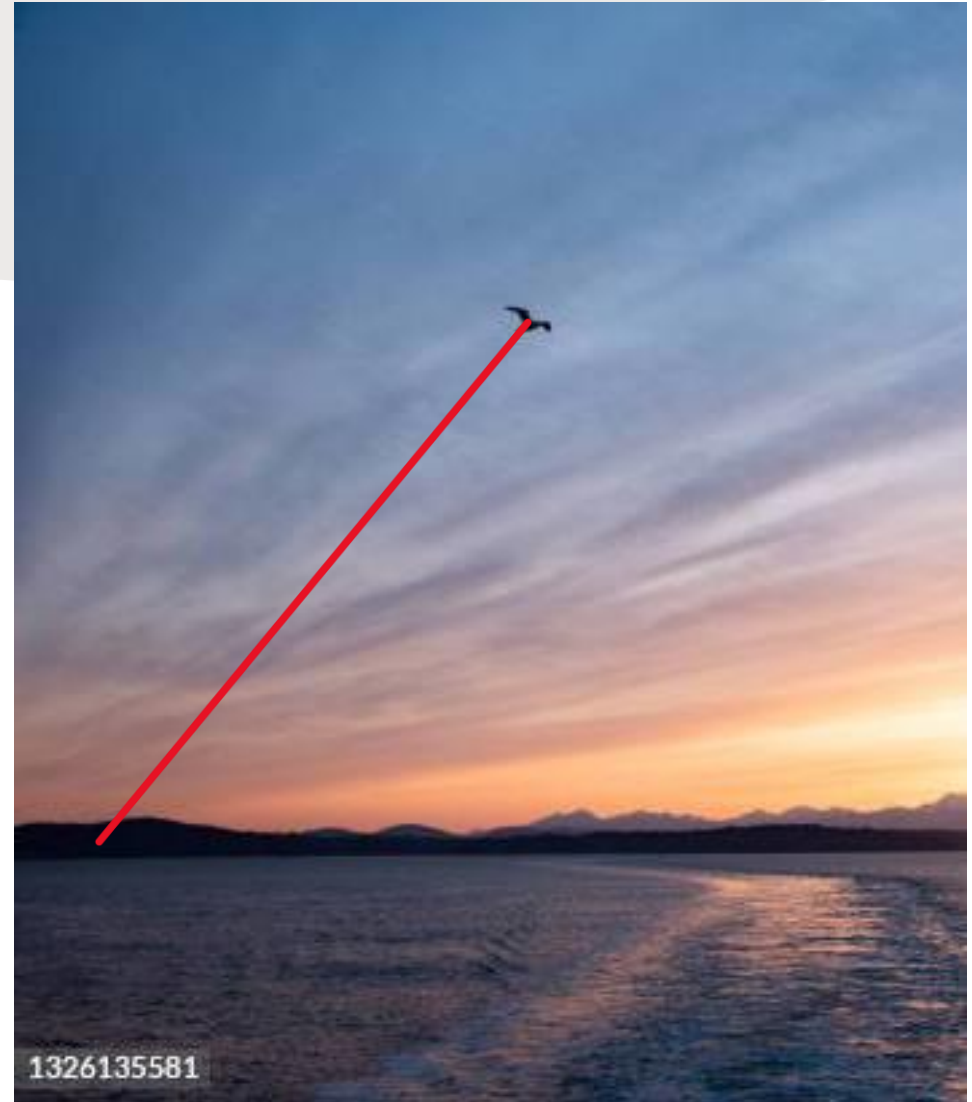
Pavyzdžiui, norint rasti paukščio greitį oro atžvilgiu, reikia iš paukščio judėjimo vektoriaus žemės atžvilgiu atimti vėjo vektorių.

Kaip vektorių sudėties ir atimties rezultatai priklauso nuo vektorių krypčių ir dydžių?



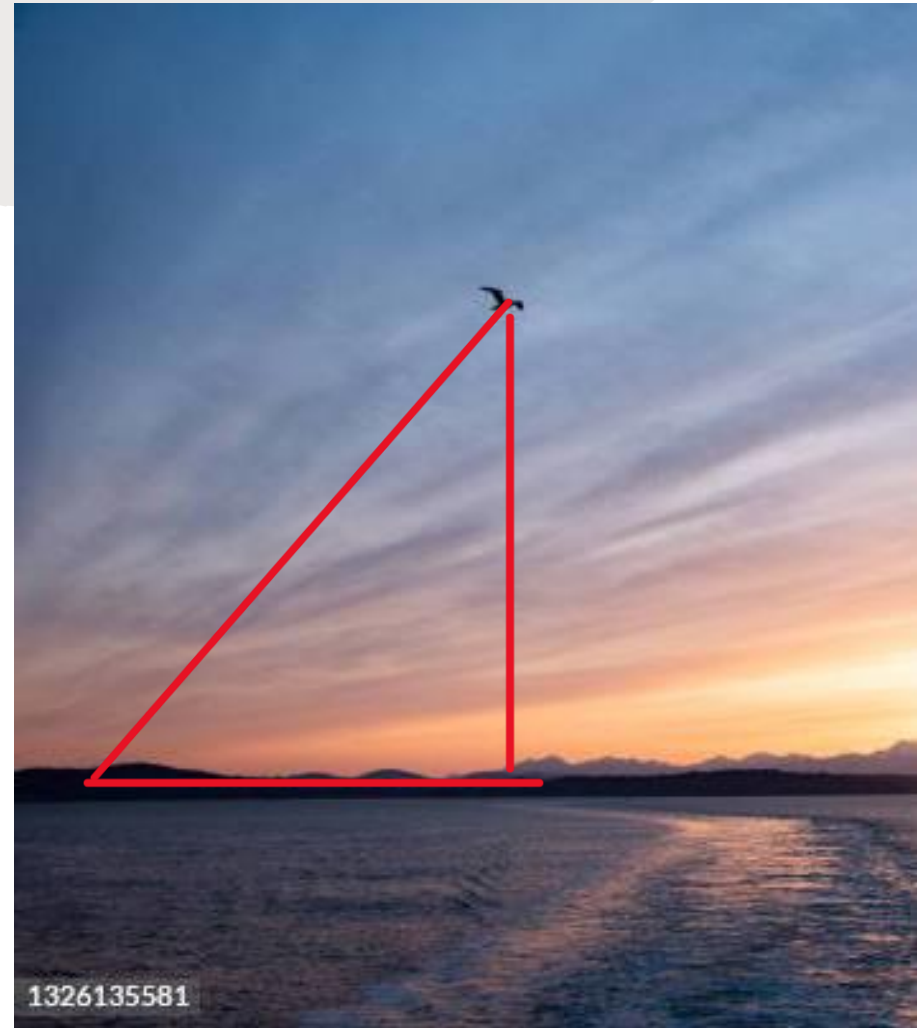
Vektoriaus skaidymas

- Vektoriaus išskaidymą į du ar daugiau vektorių, kurių suma lygi pradiniam vektoriui.
- Dažniausiai vektorius skaidomas į dvi dedamąsias, kurios yra statmenos viena kitai (pvz., horizontalia ir vertikalia kryptimis).



Vektoriaus skaidymas

- Paukščio skrydžio vektorių galime suskaidyti į horizontalią ir vertikalią dedamąsias, kad geriau suprastu paukščio judėjimą šiomis kryptimis.
- Horizontali dedamoji rodo paukščio judėjimą horizontalia kryptimi, o vertikali dedamoji rodo paukščio judėjimą vertikalia kryptimi (aukštyn arba žemyn).



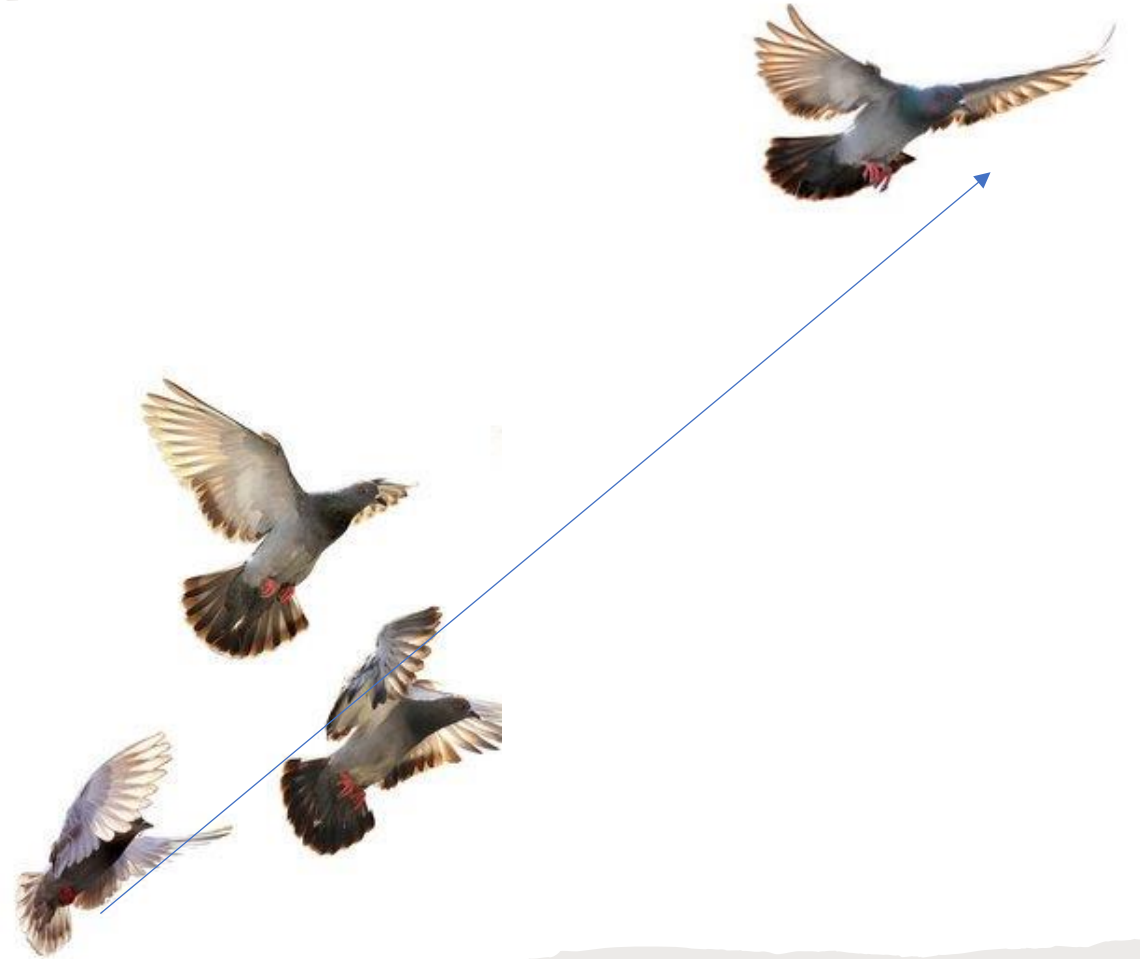
Vektoriaus daugyba iš skaliaro

- Skaliaras gali būti bet koks realus skaičius (teigiamas, neigiamas arba nulis).
- Padauginus vektorių iš teigiamo skaliaro, vektoriaus kryptis nesikeičia, o dydis padidėja arba sumažėja priklausomai nuo skaliaro reikšmės.
- Padauginus vektorių iš neigiamo skaliaro, vektoriaus kryptis pasikeičia į priešingą, o dydis padidėja arba sumažėja priklausomai nuo skaliaro reikšmės.



Vektoriaus daugyba iš skaliaro

- Jei paukštis skrenda 20 km/h greičiu ir padvigubina savo greitį, jo skrydžio vektorius padauginamas iš 2 (skaliaras = 2). Jei paukštis sulėtina greitį perpus, jo skrydžio vektorius padauginamas iš 0,5 (skaliaras = 0,5).





Paukščio skrydžio trajektorijos analizė

Paukščio skrydžio trajektorija yra kreivė, kurią paukštis nubrėžia skrisdamas.

Šią trajektoriją galime analizuoti vektoriais, ją skaidydami į atskirus skrydžio etapus.

Kiekvienas skrydžio etapas gali būti apibūdintas vektoriumi, kuris nurodo paukščio greitį ir kryptį tame etape.

Analizuodami paukščio skrydžio trajektoriją vektoriais, galime geriau suprasti paukščio judėjimo ypatumus ir prisitaikymą prie aplinkos.

Paukščio skrydžio trajektorijos analizė

Tiesi trajektorija (pvz., skrendant dideliame aukštyje).

Zigzago formos trajektorija (pvz., ieškant maisto).

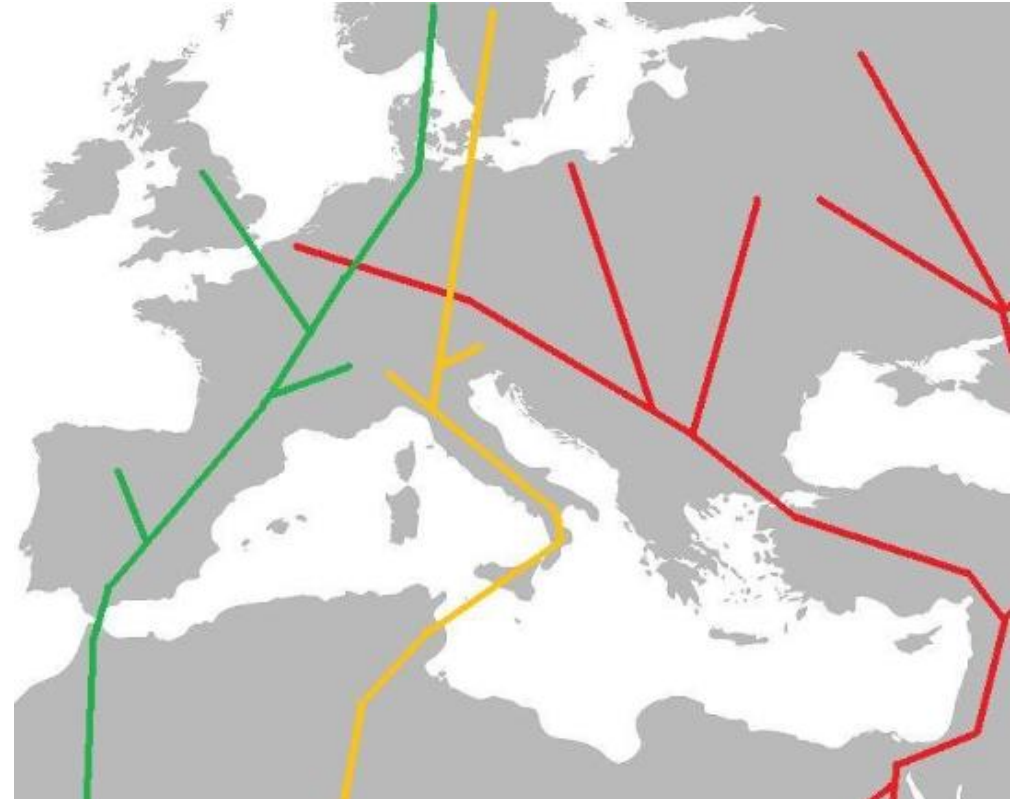
Spiralinę trajektorija (pvz., kylant aukštyn).

Banguota trajektorija (pvz., sklandant).

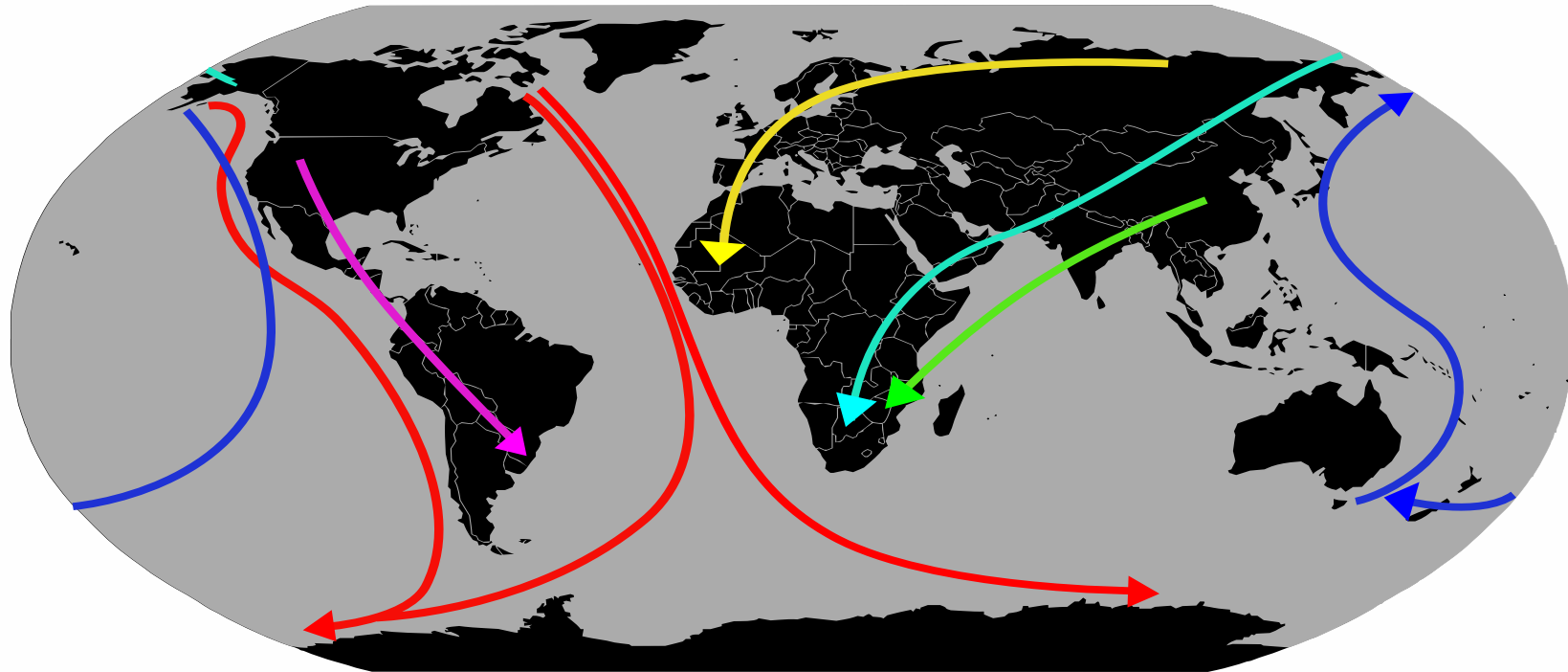


Vektorių taikymas paukščių migracijos tyrimuose

- Paukščių migracija yra sezoninis jų judėjimas tarp veisimosi ir žiemojimo vietų.
- Vektoriai gali būti naudojami apibūdinti paukščių judėjimą migracijos metu, nurodant jų skrydžio kryptį ir atstumą.
- Žemėlapiai yra svarbi priemonė vizualizuojant ir analizuojant paukščių migracijos maršrutus.
- Žemėlapiuose galima pažymėti paukščių judėjimo vektorius, jų pradžios ir pabaigos taškus, sustojimo vietas.
- Vektorių analizė leidžia tyrėjams suprasti paukščių migracijos modelius, faktorius, įtakojančius jų pasirinkimus, ir paukščių gebėjimą orientuotis erdvėje.



Vektorių
taikymas
paukščių
migracijos
tyrimuose



Vektorių taikymas aviacijoje

- Vektoriai yra esminė aviacijos inžinerijos dalis.
- Jie naudojami apskaičiuojant lėktuvo aerodinamines savybes, tokias kaip keliamoji jėga, tempimo jėga ir svorio jėga.
- Šios jėgos yra vektoriai, nes jos turi tiek dydį, tiek kryptį.
- Vektoriai taip pat naudojami modeliuojant lėktuvo judėjimą erdvėje, apskaičiuojant jo greitį, kryptį ir trajektoriją.
- Aviacijos inžinieriai taiko paukščių skrydžio principus, kad sukurtų efektyvesnius ir manevringesnius lėktuvus

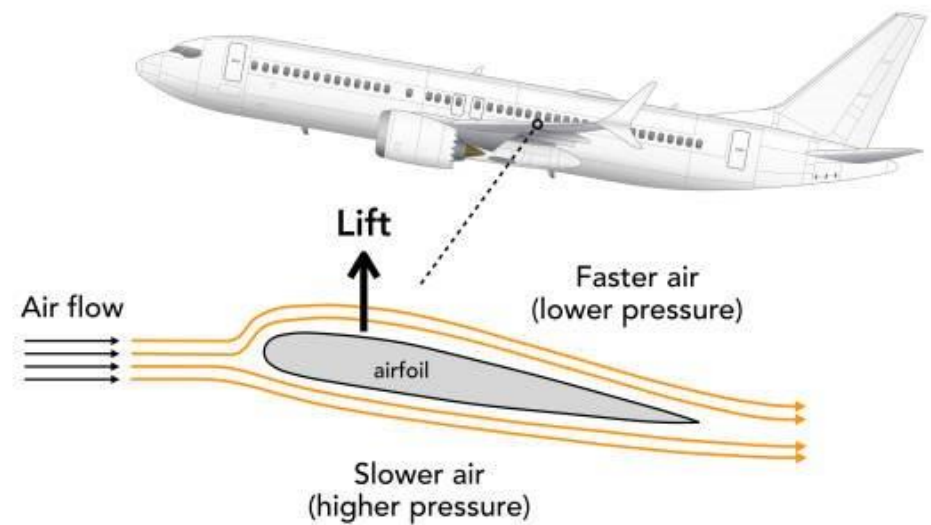


shutterstock.com · 2156902375

Vektorių taikymas aviacijoje

lėktuvų sparnų forma yra įkvėpta paukščių sparnų, kad būtų sukurta didesnė keliamoji jėga.

How airplanes fly



Lėktuvų modeliai, kurių konstravime buvo taikomi paukščių skrydžio principai

- Airbus A380
- **Boeing 787 Dreamliner**



Pabaiga



Apibendrinimas

**Užduoties
aprašymas**

**Klausimai ir
diskusija**

Apibendrinimas. Pagrindinės sąvokos

Vektorius: dydis, turintis dydį ir kryptį.

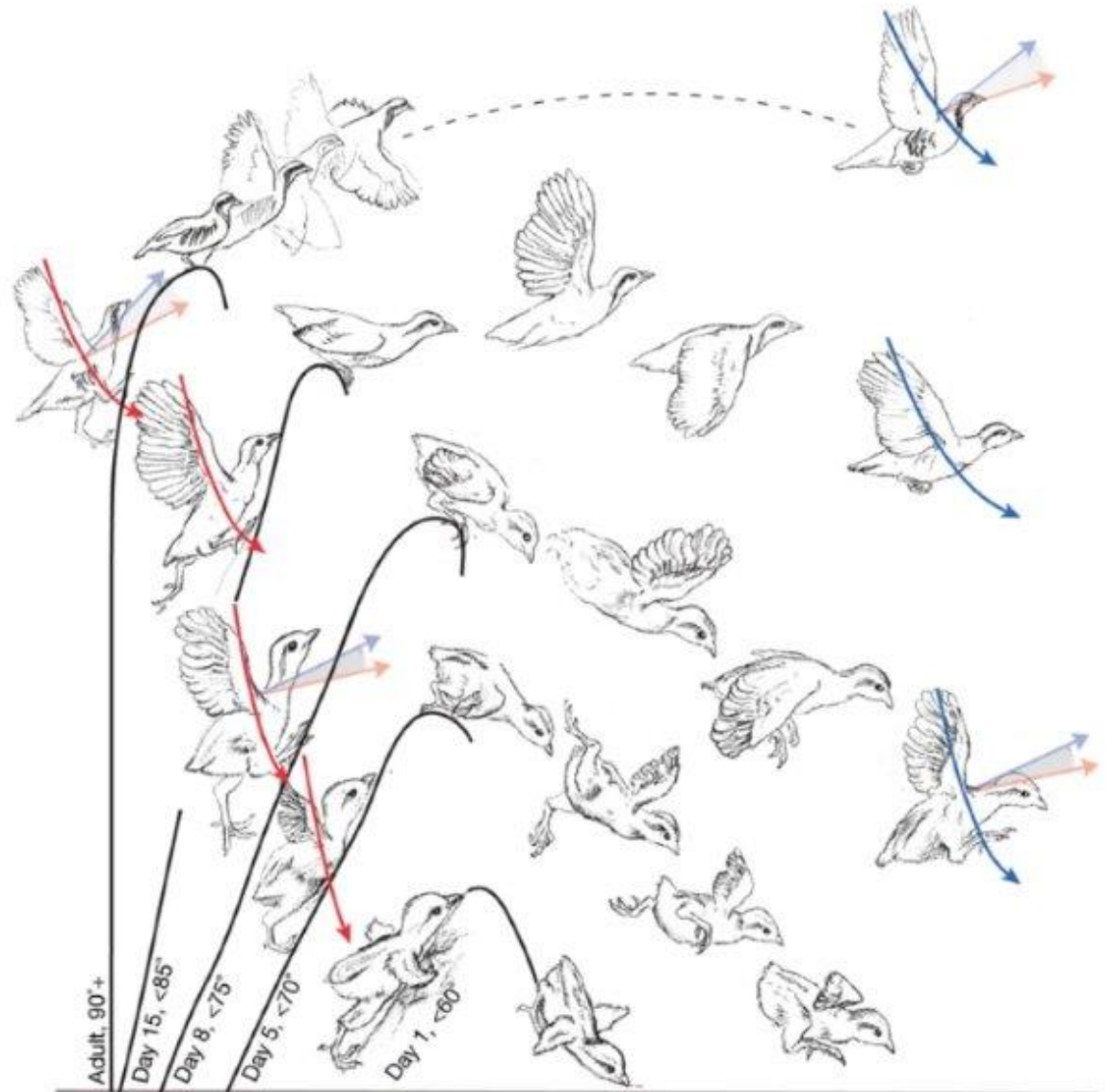
Vektoriaus dydis: vektoriaus ilgis, nurodantis jo stiprumą.

Vektoriaus kryptis: linijos, kuria vektorius yra nukreiptas, orientacija erdvėje.

Vektorių sudėtis ir atimtis: operacijos, leidžiančios sujungti arba atimti vektorius.

Vektoriaus skaidymas: vektoriaus išskaidymas į dedamąsias.

Vektoriaus daugyba iš skaliaro: vektoriaus dydžio padauginimas iš skaičiaus.



Apibendrinimas. Vektorių taikymas paukščio skrydžio analizei

Paukščio skrydžio vektorius: apibūdina paukščio greitį ir kryptį.

Vektorių sudėtis ir atimtis: naudojama apskaičiuojant paukščio judėjimą veikiant vėjui.

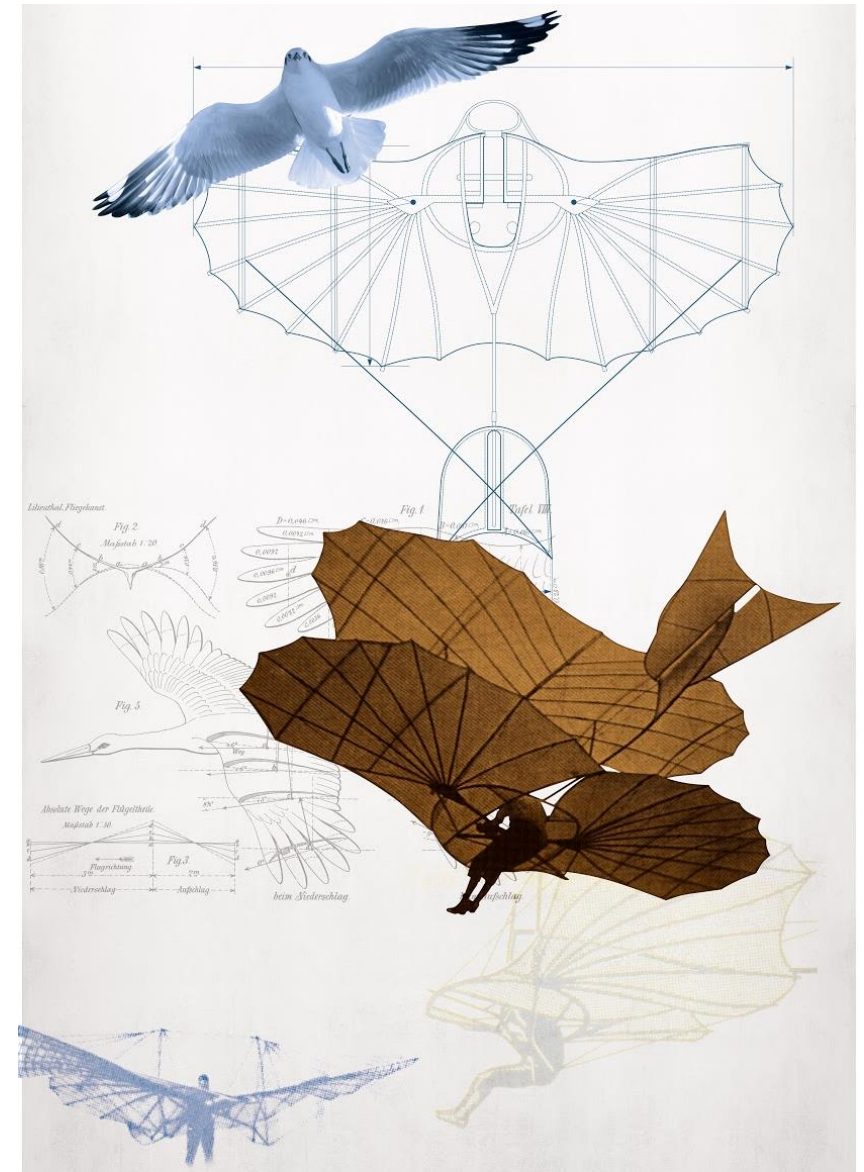
Vektoriaus skaidymas: leidžia analizuoti paukščio judėjimą horizontalia ir vertikalia kryptimis.

Vektoriaus daugyba iš skaliaro: padeda suprasti paukščio greičio pokyčius.

Paukščio skrydžio trajektorijos analizė: leidžia ištirti paukščio judėjimo ypatumus.

Vektoriai paukščių migracijos tyrimuose: padeda suprasti paukščių migracijos maršrutus ir elgseną.

Vektoriai aviacijoje: naudojami lėktuvų konstravime ir paukščių skrydžio principų taikyme.





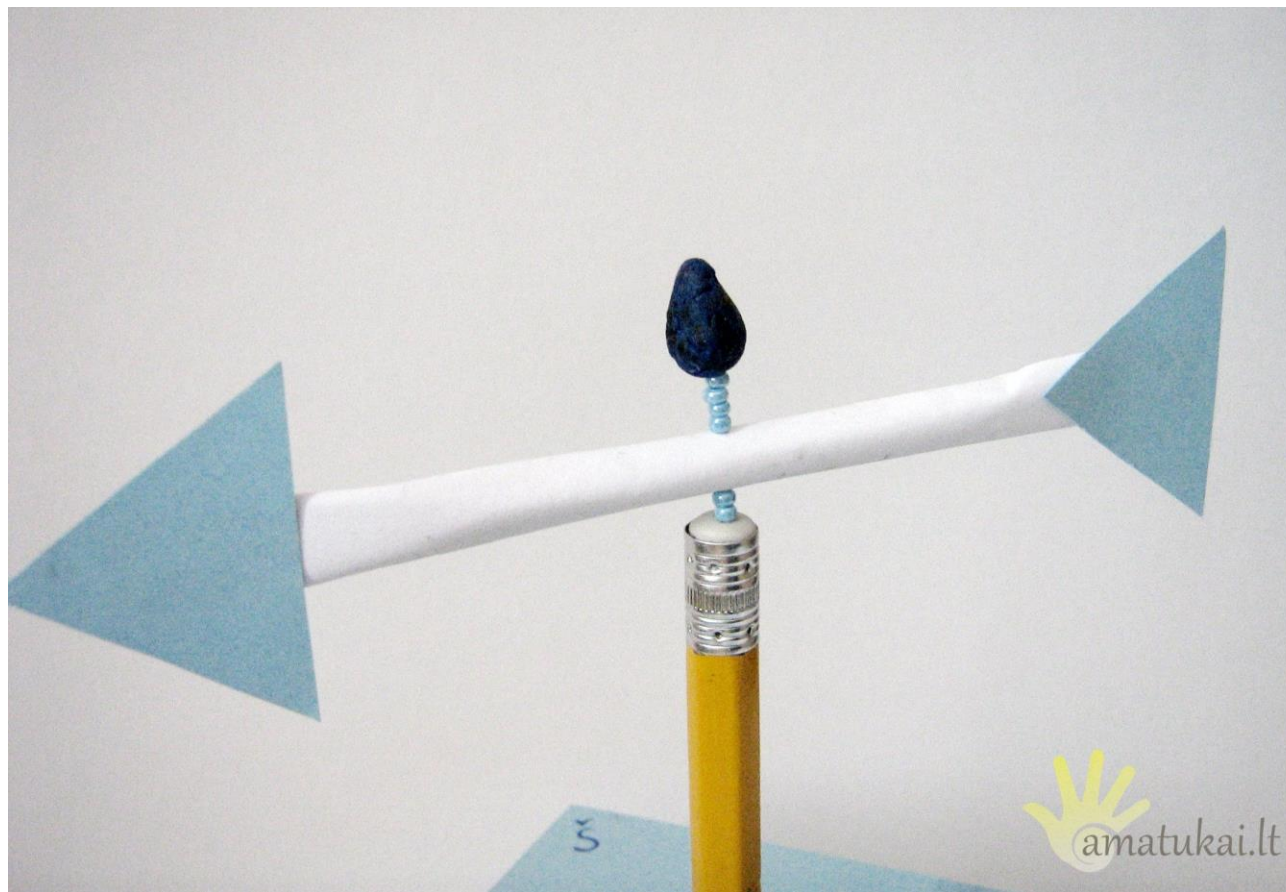
Užduotis: Paukščio skrydžio vektoriaus tyrimas

Ši užduotis skirta mokiniams, norintiems praktiškai ištirti paukščio skrydžio vektorius ir suprasti, kaip vėjas įtakoja paukščio judėjimą.

1. Vėjo krypties rodiklio konstravimas. Vėtrungė

Medžiagos:

1. Standus popierius arba plona kartono plokštelė (apie 20 x 30 cm)
2. Pieštukas arba rašiklis
3. Žirklys
4. Siūlas (apie 30 cm)
5. Sunkus daiktas (pvz., akmuo, metalinis veržlė)
6. Kompasas (nebūtina)



Konstravimo eiga



1. Iš popieriaus arba kartono iškirpkite rodyklės formą (apie 15 cm ilgio).
2. Rodyklės centre padarykite skylutę.
3. Per skylutę perverkite siūlą ir priiškite jo gale sunkų daiktą.
4. Rodyklę pritvirtinkite prie kartono plokštelės, kad ji galėtų laisvai suktis aplink savo ašį.
5. Jei turite kompasą, pažymėkite ant kartono plokštelės šiaurės kryptį.

2. Paukščio stebėjimas ir fotografavimas

1. Mokiniai eina į lauką ir stebi paukščius.
2. Pasirinkę vieną paukštį, jie turi nufotografuoti jo pradinę padėtį ir po sekundės - galutinę padėtį.
3. Fotografuojant svarbu atkreipti dėmesį į paukščio skrydžio kryptį ir atstumą, kurį jis nuskrido per sekundę.
4. Mokiniai taip pat turi užsirašyti vėjo kryptį, naudodami savo sukonstruotą prietaisą.



3. Vektorių braižymas ir analizė

Grįžę į klasę, mokiniai atlieka šiuos veiksmus:

Vektorių braižymas:

- Ant popieriaus lapo nubrėžkite koordinačių plokštumą.
- Pažymėkite paukščio pradinę padėtį tašku A ir galutinę padėtį tašku B.
- Nubrėžkite vektorių **AB**, vaizduojantį paukščio poslinkį.
- Nubrėžkite vektorių **v**, vaizduojantį vėjo kryptį ir dydį (jei įmanoma, įvertinkite vėjo greitį).

3. Vektorių braižymas ir analizė

Vektorių sudėtis:

- Sudėkite vektorius **AB** ir **v**, kad rastumėte paukščio judėjimo vektorių žemės atžvilgiu.

Vektorių daugyba iš skaliaro:

- Padauginkite paukščio skrydžio vektorių **AB** iš 2, kad rastumėte, kiek toliau paukštis būtų nuskridęs, jei padvigubintų savo greitį.
- Padauginkite vėjo vektorių **v** iš 2, kad rastumėte, kaip pasikeistų paukščio judėjimas, jei vėjas sustiprėtų dvigubai.

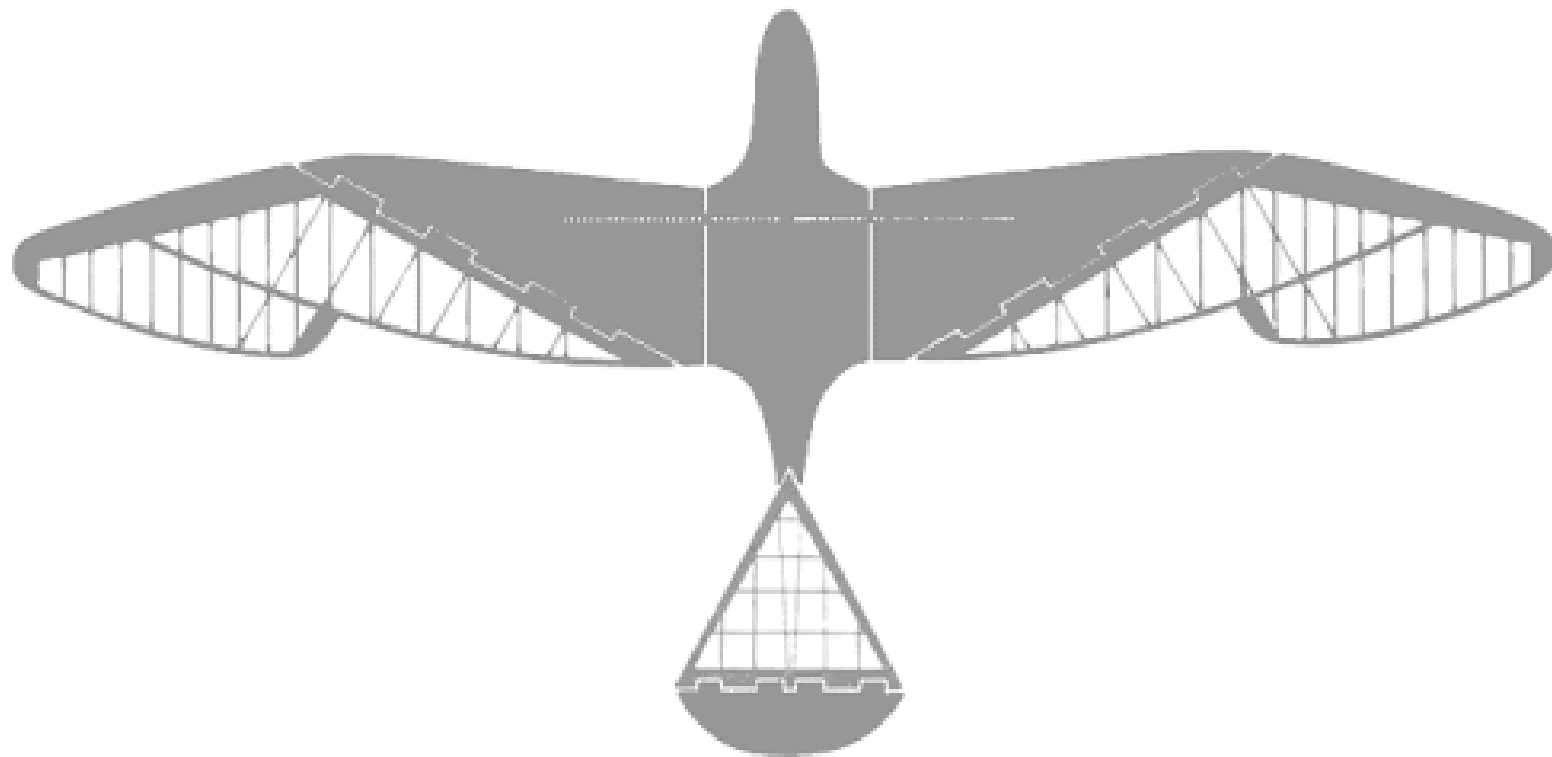




4. Išvados

Mokiniai aptaria savo rezultatus ir atsako į klausimus:

- Kaip vėjas įtakoja paukščio skrydžio trajektoriją?
- Kiek toliau paukštis būtų nuskridęs, jei padvigubintų savo greitį?
- Kaip pasikeistų paukščio judėjimas, jei vėjas sustiprėtų dvigubai?



Klausimai ir diskusija