

# Kurzeme

2022.gada 26.aprīlī, Talsi

[www.skola2030.lv](http://www.skola2030.lv)  
[facebook.com/Skola2030](https://facebook.com/Skola2030)

Projekts Nr. 8.3.1.1/16//002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

# Kā pēctecīgi apgūt un pilnveidot pētniecības prasmes dabaszinātnēs?

Guntars Ēcis. Fizikas skolotājs.

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

# Izaicinājumi, apgūstot vidusskolas fizikas kursu.

- Fizika II kurss domāts, lai fizikas priekšmetam raksturīgās prasmes (piem. pētniecība, modelēšana) aplūkotu dziļākā līmenī nekā Fizika I kursa ietvaros.

Eksāmenā arīdzan būs prasmju pārbaude dažādu tematu kontekstā, un atsevišķi tiks pārbaudītas pētnieciskās prasmes

[https://www.youtube.com/watch?v=AB\\_IpJwPf04](https://www.youtube.com/watch?v=AB_IpJwPf04)

- **Jāsāk sistemātiski, mērķtiecīgi un pēctecīgi attīstīt pētnieciskās prasmes fizikā jau no 8.klases.**
- **Fizika I kursa apguves laikā katras tēmas ietvaros jāizstrādā vismaz viens (vēlams divi) praktiskie laboratorijas darbi, kā daļa no NPD vērtējuma.**



# Piemērs: Tēma «Gravitācijas lauks un kustība» praktiskais darbs “Lifta kustības pētījumi”

## LD-6 “Lifta kustības pētījumi”

Vārds, Uzvārds \_\_\_\_\_, g. \_\_\_\_\_.

Mērījumus veicu kopā ar \_\_\_\_\_.

### Darba uzdevums:

Noteikt lifta maksimālo ātrumu!

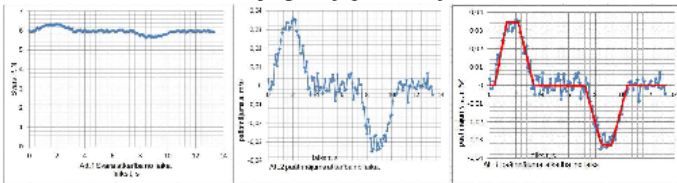
### Pētāmā problēma:

**Paskaidrojums.** Lai noteiktu lifta paātrinājumu, vispirms nepieciešams noteikt ķermeņa svara atkarību no laika lifta kabīnē (att.1). Mērījumi jāveic lifta kustībai no skolas 1.stāva uz 3.stāvu. Zinot svara atkarību no laika, var izmantot sakarību  $P = m(g + a)$ , lai noteiktu lifta paātrinājuma  $a$  atkarību no laika (att.2). Ķermeņa masu  $m$  var noteikt nosakot tā svaru brīdī, kad lifts ir miera stāvoklī.  $m = \frac{P}{g}$ .

Pieņem, ka brīvās krišanas paātrinājums  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

No sakarības  $\Delta v = a \cdot \Delta t$  izriet, ka paātrinājuma izmaiņas grafikā aizpildītais laukums ir lifta ātrums – var izmantot grafisko metodi maksimālā ātruma noteikšanai.

Tā kā mērījumi notiek lifta kustības laikā, grafikā var novērot dažādas sīkas vibrācijas (att.2), kas maksimālo ātrumu ietekmē nebūtiski, tāpēc grafiks jāapstrādā, zīmējot tendences līknes (att.3).



**Darba piederumi:** Datu uzkrājējs, Spēka sensors ( $10 \text{ N} \pm 0,001$ ), atsvari, lifts.

### Darba gaita:

1. Sagatavo datu uzkrājēju darbam tā, lai tas mēritu spēku ik pēc 0,1 s.
2. Veic svara  $P$  mērījumu liftam atrodoties miera stāvoklī.
3. Veic svara  $P$  mērījumus liftam paceļoties no skolas 1.stāva uz 3.
4. Iegūtos datus pārnes no datu uzkrājēja uz izklājlapu programmatūru excel.
5. Nosaka paātrinājumu katrā laika momentā.
6. Iegūst paātrinājuma atkarību no laika grafiku.
7. Paātrinājuma grafikā iezīmē tendences līknes.
8. Nosaka lifta kabīnes maksimālo ātrumu.

1. Tēmas apguves laikā klasē risināti tipveida uzdevumi
2. Iepriekš iedota lapa ar darba uzdevumu: **Noteikt lifta maksimālo ātrumu!**
3. Pirms nodarbības jāiepazīstas ar teorētisko pamatojumu un eksperimenta darba gaitu.
4. **Nodarbībā iegūst un apstrādā datus.**
5. Pēc nodarbības mājās analizē un izvērtē veikto eksperimentu.





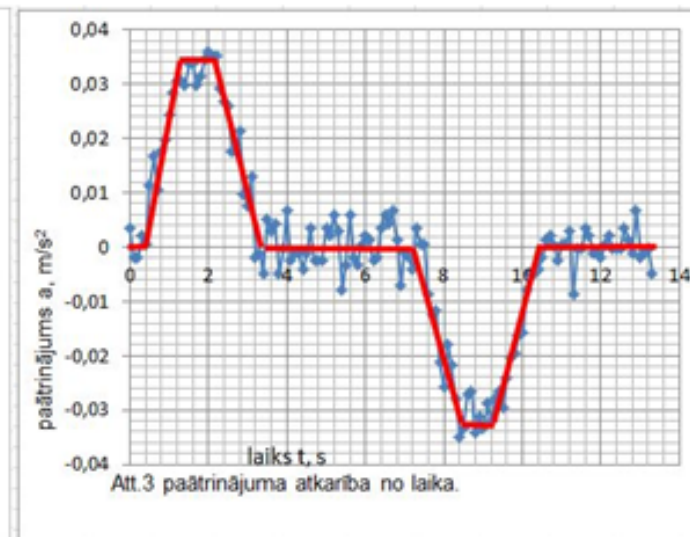
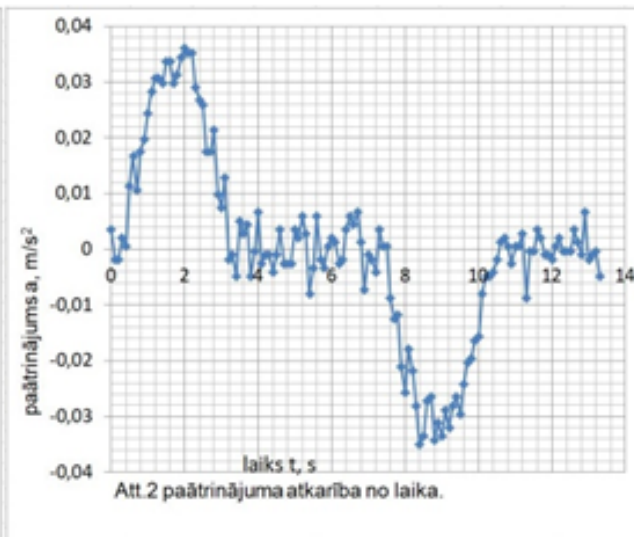
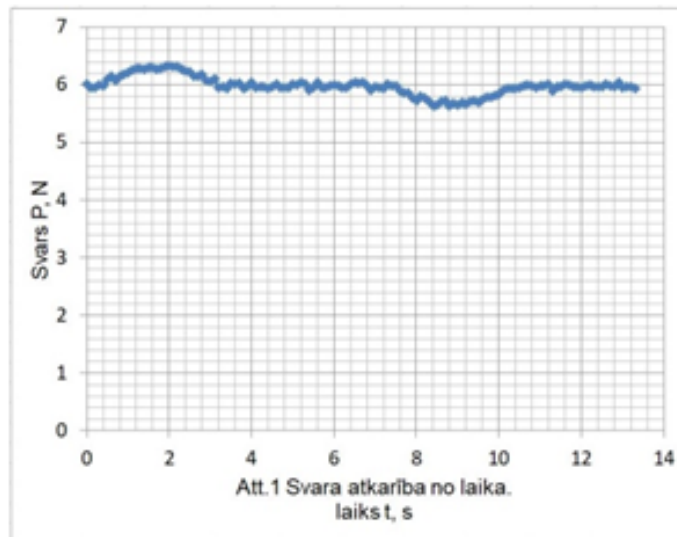
# Piemērs: Tēma «Gravitācijas lauks un kustība» praktiskais darbs “Lifta kustības pētījumi”

**Paskaidrojums.** Lai noteiktu lifta paātrinājumu, vispirms nepieciešams noteikt ķermeņa svara atkarību no laika lifta kabīnē (att.1). Mērījumi jāveic lifta kustībai no skolas 1.stāva uz 3.stāvu. Zinot svara atkarību no laika, var izmantot sakarību  $P = m(g + a)$ , lai noteiktu lifta paātrinājuma  $a$  atkarību no laika (att.2). Ķermeņa masu  $m$  var noteikt nosakot tā svaru brīdī, kad lifts ir miera stāvoklī.  $m = \frac{P}{g}$ .

Pieņem, ka brīvās krišanas paātrinājums  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

No sakarības  $\Delta v = a * \Delta t$  izriet, ka paātrinājuma izmaiņas grafikā aizpildītais laukums ir lifta ātrums – var izmantot grafisko metodi maksimālā ātruma noteikšanai.

Tā kā mērījumi notiek lifta kustības laikā, grafikā var novērot dažādas sīkas vibrācijas (att.2), kas maksimālo ātrumu ietekmē nebūtiski, tāpēc grafiks jāapstrādā, zīmējot tendences līknes (att.3).



# Piemērs: Tēma «Gravitācijas lauks un kustība» praktiskais darbs “Lifta kustības pētījumi”

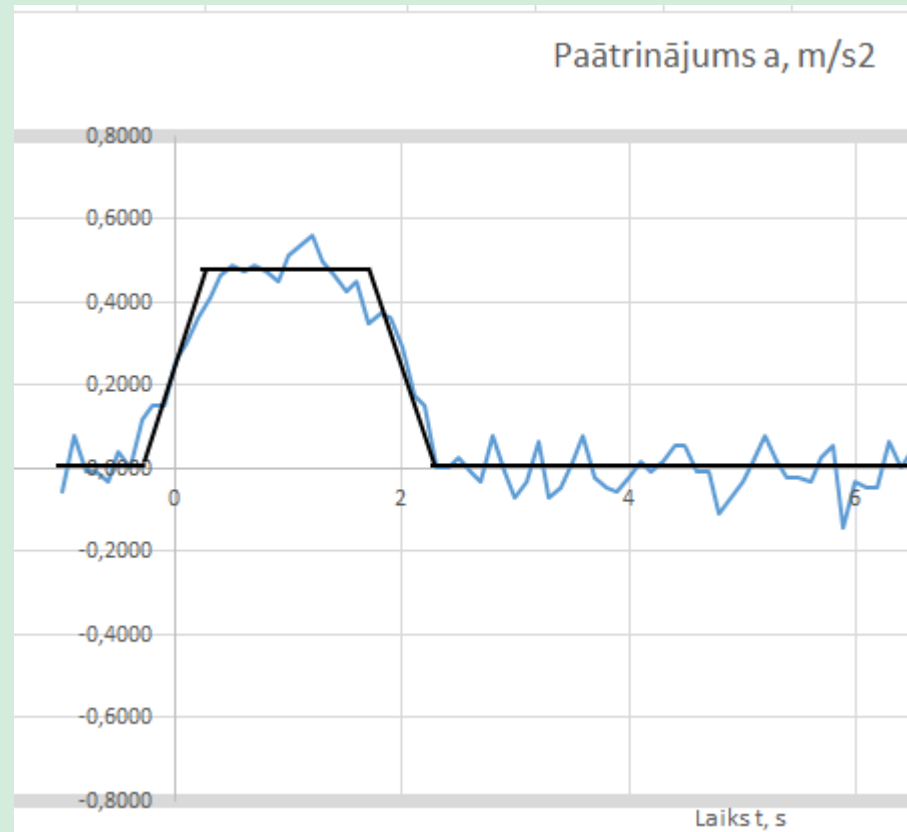
## 1.diskusija:

- Vai ir visa nepieciešamā informācija?
- Cik ilgs laiks nepieciešams lai iegūtu un apstrādātu datus?
- Pieredzes apmaiņa (tajā skaitā par vērtēšanu).

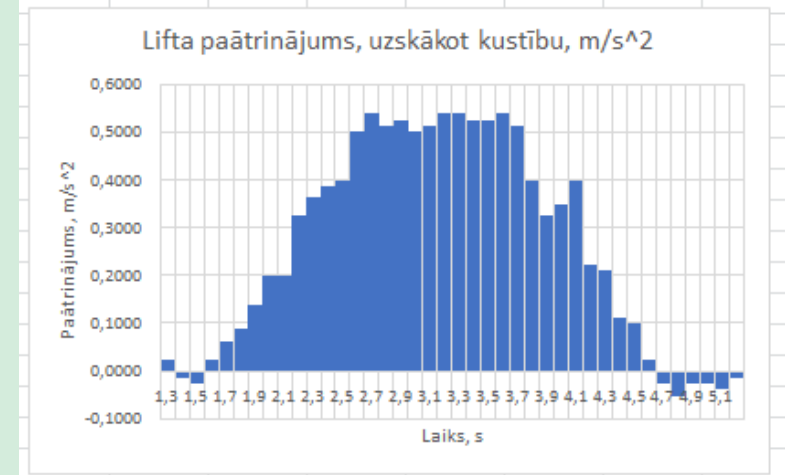
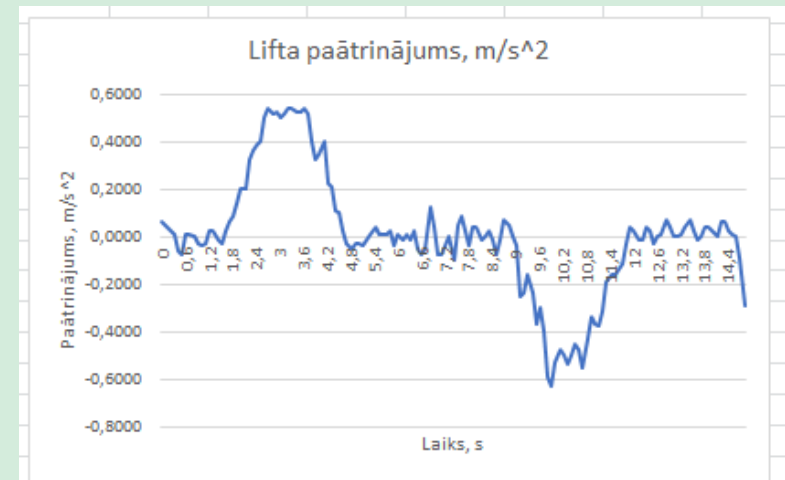


# legūtie un apstrādātie dati.

Laiks (s)	Svars (N)	Paātrinājums
0	0,001	
0,1	0,008	
0,2	0,001	
0,3	0,016	
0,4	0,008	
0,5	0,008	
0,6	0,016	
0,7	-0,044	
0,8	-0,014	
0,9	0,097	
1	-0,088	
1,1	0,068	
1,2	-0,007	
1,3	0,008	
1,4	0,03	
1,5	0,016	
1,6	-0,014	
1,7	-0,051	
1,8	0,008	
1,9	0,001	
2	0,008	
2,1	0,03	
2,2	-0,022	
2,3	0,008	
2,4	0,008	
2,5	-0,007	



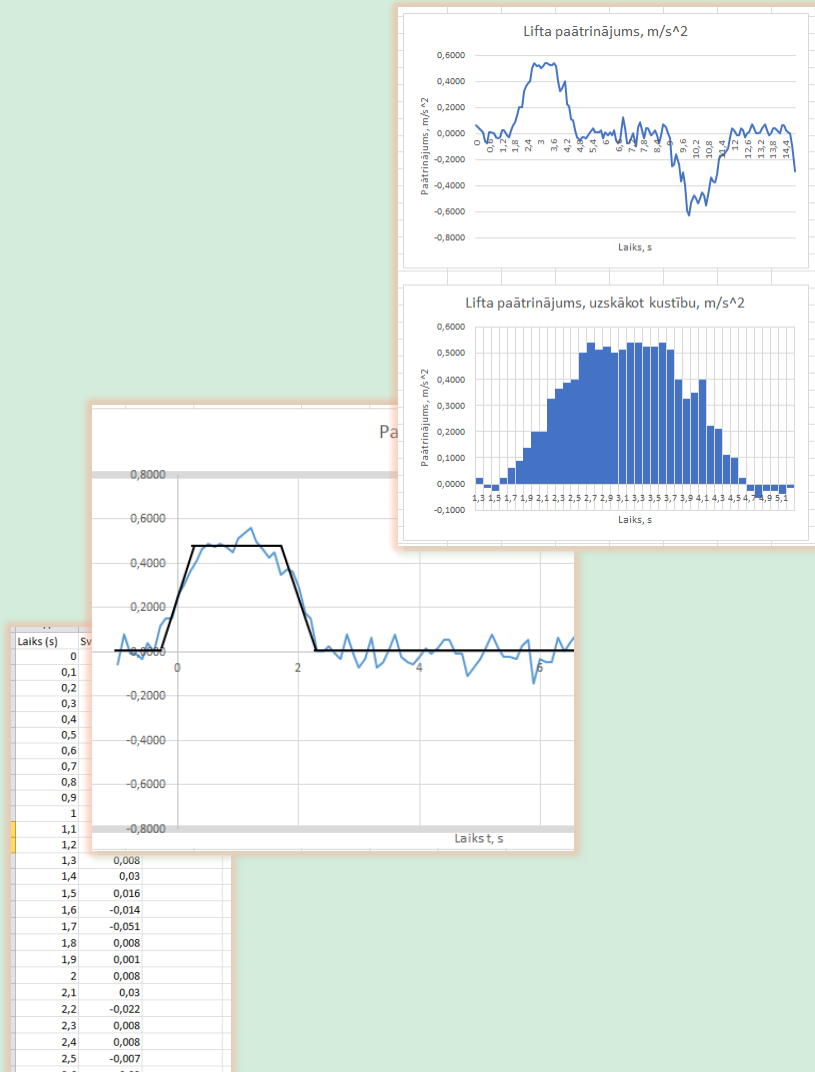
Laiks t, s	Svars P, N	Paātrinājums a, m/s	Masa m, kg	g m/s	Maksimālais ātrums Vmax m/s
-1	6,01	-0,0584	0,6169	9,8	0,9726
-0,9	6,094	0,0778			
-0,8	6,041	-0,0081			
-0,7	6,041	-0,0081			
-0,6	6,025	-0,0340			



Lifta kustības ātrums, m/s
1,123792933



# Jautājumi un pārdomas pēc darba izpildes:



## 2.diskusija:

1. Kurai no grupām pievērst uzmanību vairāk? (Kā diferencēt mācību procesu)
2. Kā panākt, lai visi tiek līdzīgi tempam?



# Kā pēctecīgi apgūt un pilnveidot pētniecības prasmes dabaszinātnēs?

- **Pēctecība, lietojot matemātikas valodu**
- Pēctecība, apgūstot prasmes:
  - Lasītprasme
  - Mērinstrumentu lietošana
  - Sadarbība
  - **IT tehnoloģijas**
  - Kritiskā domāšana
  - Izvēles brīvība = Atbildība



# Pēctecība, lietojot matemātikas valodu

Izteikt paātrinājumu  $a$  no izteiksmes  $P = m(g + a)$

- Šādu darbību matemātikā māca jau 7.klasē, piem. $5,8=0,59(9,8+x)$  ir jāprot atrisināt.
- No 8. klases sistemātiski trenēt skolēniem skaidrot tipveida uzdevumus, prasot parādīt risinājuma gaitu. Prasot tieši parādīt formulu pārveidošanu.
- Līdz 9.klases beigām jāprot ievietot vienu izteiksmi otrajā (atrisināt vienādojuma sistēmu)
- Uzsākot 10. klasi jāveic diagnostikas darbs, nosakot vājākam posmam papildus nodarbības.



# Pēctecība, apgūstot un attīstot lasītprasmi.

- Prasme, kas nepieciešama visos priekšmetos.
- No 8.klases veikt konspektus pierakstu kladē, apgūstot fizikas tēmas.
- **Atrast informāciju pētnieciskā darba aprakstā.**
- Atrast informāciju grafikā.
- **Formulēt problēmu, hipotēzi, secinājumus.**
- Izskaut liekvārdību.



# Pēctecība, apgūstot un attīstot mērinstrumentu lietošanu.

- Liela loma kursam «Dizains un tehnoloģijas»
- Jau pamatskolas kursā veidot uzdevumus un aktivitātes, saistītas ar lielumu iegūšanu, tos izmērot.
- 10.klasē veikt mērījumus, **nosakot mērinstrumenta kļūdu.**
- Dažādot mērinstrumentus.



# Pēctecība, apgūstot un attīstot IT tehnoloģiju lietošanu.

- Izklājlapas lietošanu māca jau no 7.klases
- Jau pamatskolas kursā veidot praktiskos darbus, kuros datu apstrādi veic, izmantojot izklājlapu iespējas. Ļoti liela iespēja sadarboties ar kursu «Datorika»
- Sākot ar 10.klasi praktiskā darba protokols jāveido, izmantojot izklājlapas.





# Pēctecība, apgūstot kritiskās domāšanas prasmes:

- Jau pamatskolas kursā pie katras izdevības likt aizdomāties, vai iegūtais rezultāts ir reāls.
- Pamatskolas kursā praktiskajos darbos beigās jāatbild uz jautājumiem, kas liek domāt, analizēt un argumentēt.
- Sākot ar 10.klasi praktiskajos darbos tiek veikts izvērtējums un analīze.

Izvēles brīvība = Atbildība

