

Sensoru izmantošana bioloģijas laboratorijas darbu veikšanā un demonstrējumos

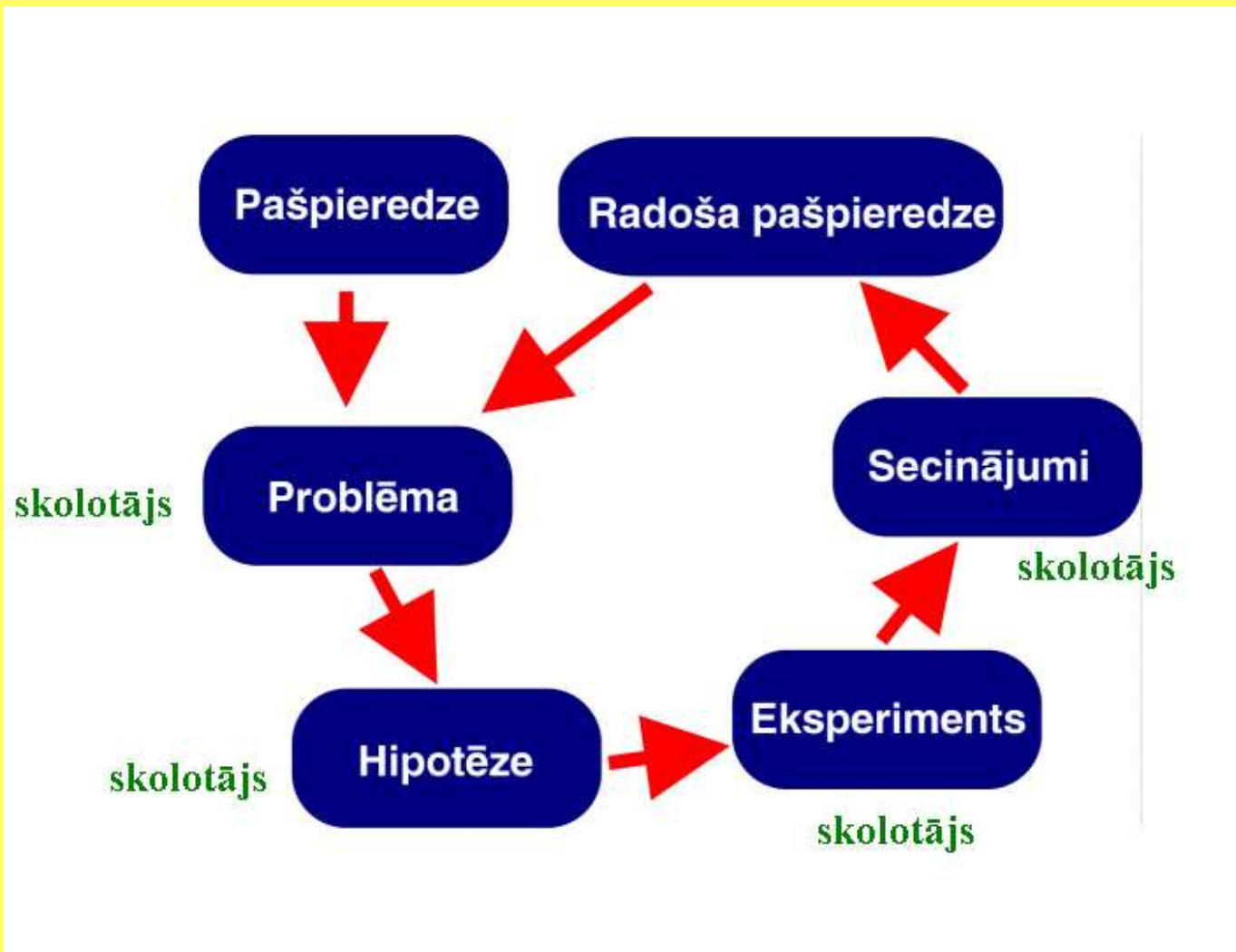
Dr. biol. Tūrs Selga

LU 66. zinātniskā konference

Bioloģijas didaktikas sekcija

04.02.2008.

Eksperiments



Skolēnu sasniegumu līmeņi

- Skolēni vēro demonstrējumu.
- Skolēni izmanto iekārtas piederumus skolotāja vadībā.
- Skolēni patstāvīgi strādā pēc darba gaitas apraksta, izmantojot vielu, piederumu un instrumentu komplektu.
- Skolēni gan patstāvīgi, gan pēc apraksta izveido eksperimentālo iekārtu, pazīst un izvēlas eksperimenta veikšanai nepieciešamos resursus.

Rezultātu apstrāde

- **kvalitatīvo datu salīdzināšana un apkopošana (sugu noteikšana pēc organisma pazīmēm, pazīmju salīdzināšana un apkopošana uzvedības veida noteikšanai, u.c.);**
- **aritmētiskā vidējā aprēķināšana;**
- **diagrammas veidošana;**
- **grafika veidošana;**
- **standartnovirzes aprēķināšana;**
- **pakāpenības princips datu reģistrēšanas un apstrādes mācīšanā.**

Tabulas veidošanas pamati un mērvienību izvēle

Tabulā norādāmie elementi

Tabulai tiek dots īss nosaukums un nummurs. Nosaukums parāda mērāmo objektu un eksperimenta apstākļus

Kolonnu virsraksti norāda datu veidu un mērvienību

Atkārtojums

1. tabula Hloroplastu pārvietošanās šūnā atkarībā no gaismas avota jaudas

Nr. p.k.	Noietais ceļš, μm	Pārvietošanās ilgums, (s), ja gaismas avota jauda ir 10W	Pārvietošanās ilgums, (s), ja gaismas avota jauda ir 25W
1	50	10	20
2.	50	10	25
3.	50	15	20

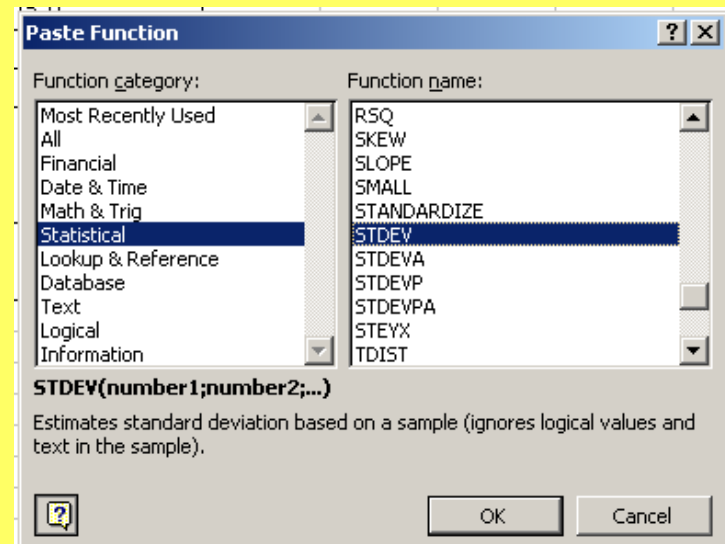
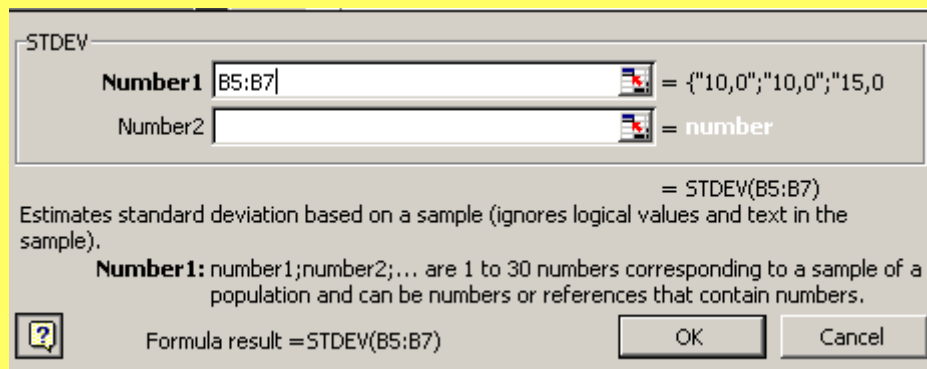
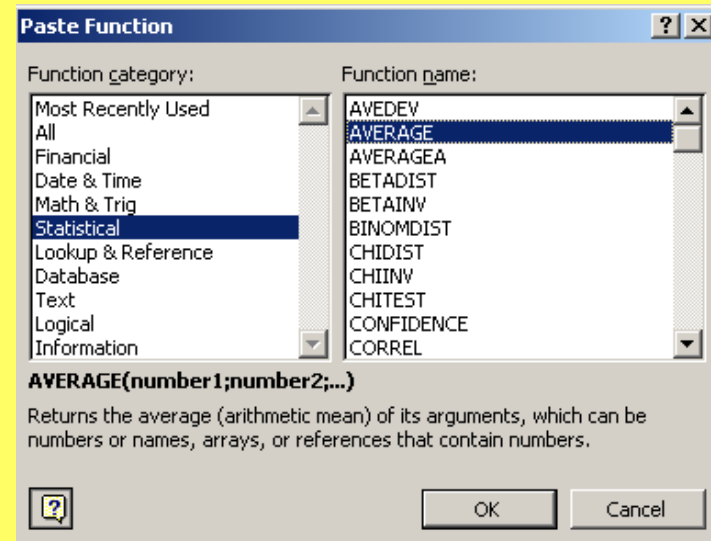
Katra tabulas rindiņa rāda atšķirīgu mērījumu, eksperimenta atkārojumu vai parauga ņemšanas vietu.

Elodejas šūnu hloroplastu kustības ātrums 50 mikrometru gara attāluma pārvietošanās laikā

Nr. p.k.	Pārvietošanās laiks, s $\pm 0,1$ s	Pārvietošanās ātrums, $\mu\text{m/s}$
1.	10,0	5,0
2.	10,0	5,0
3.	15,0	3,3
Aritmētiskais vidējais	11,7	4,3
Standartnovirze		1,0

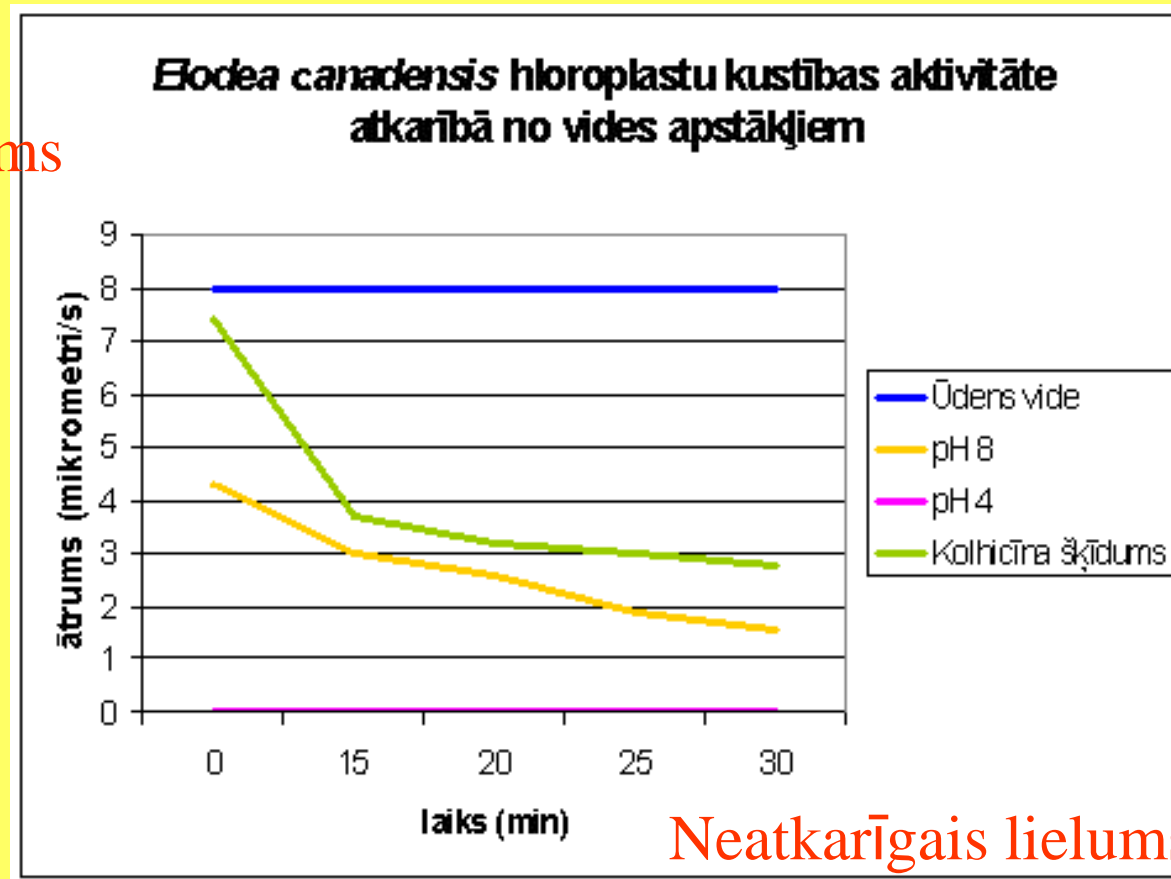
Aritmētiskā vidējā un standartnovirzes aprēķināšana

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	Nr. p.k.	Pārvietošanās laiks, s	Pārvietošanās ātrums, μm/s		
4		± 0,1 s			
5	1	10,0	5,0		
6	2	10,0	5,0		
7	3	15,0	3,3		



Grafika veidošana

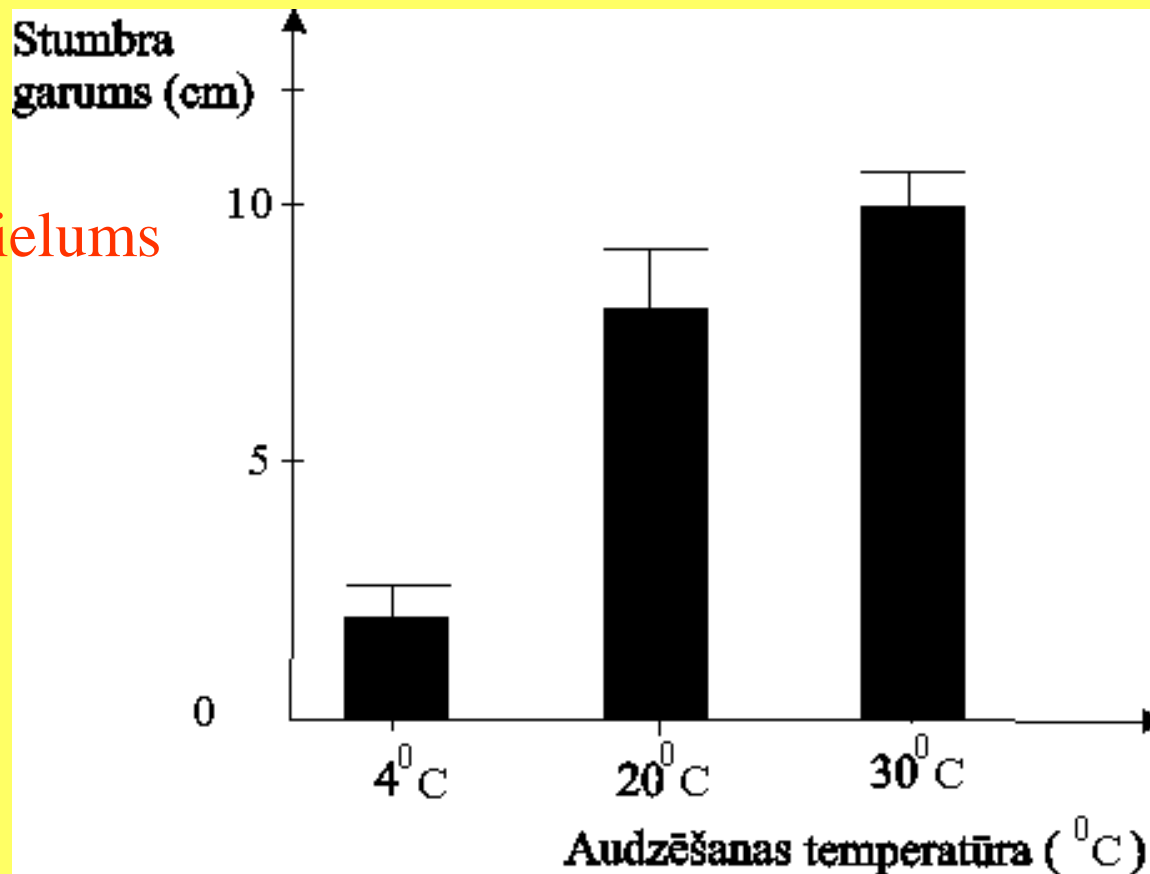
Atkarīgais lielums
(parametrs)



Neatkarīgais lielums
(parametrs)

Diagrammas veidošana

Atkarīgais lielums
(parametrs)



Neatkarīgais lielums
(parametrs)

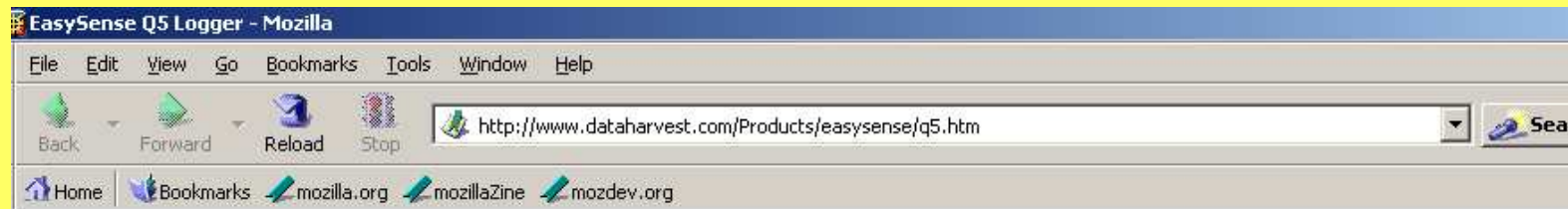
Pakāpenības princips datu reģistrēšanas un apstrādes mācīšanā

- Darba lapā dotajā tabulā ieraksta nomērīto rezultātu.
- Darba lapā dotajā vietā ieraksta pēc dotā parauga (formulas) aprēķināto rezultātu.
- Skolotājs māca atsevišķus datu reģistrēšanas un apstrādes principus.
- Patstāvīgi izveido tabulu, uzraksta tabulas nosaukumu, pieraksta nepieciešamos kolonnu nosaukumus, mērvienības, u.c.

Sensoru un datorprogrammu veidi



Informācija par sensoriem tīmekļa resursos.



EasySense Q5 Logger

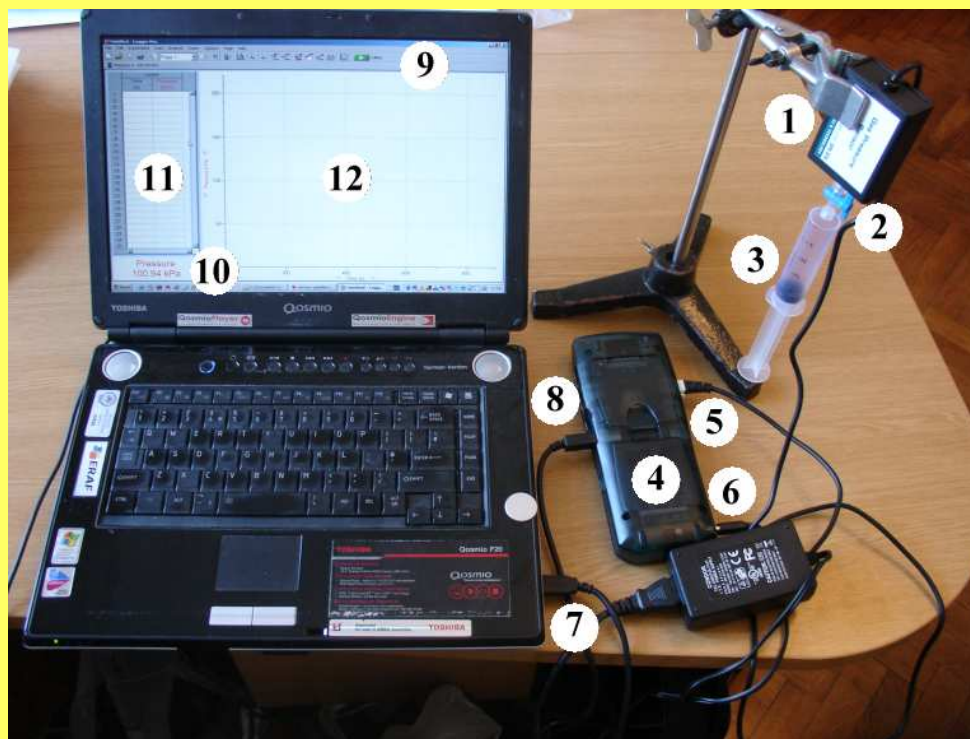


The **EasySense Q5** comes equipped with five useful built-in sensors (light, temperature, sound, humidity and pressure). The values for each sensor are all displayed on the 4-line LCD screen and changing data values can be easily recorded with a couple of button presses.

Heart Rate and Waveform Monitor

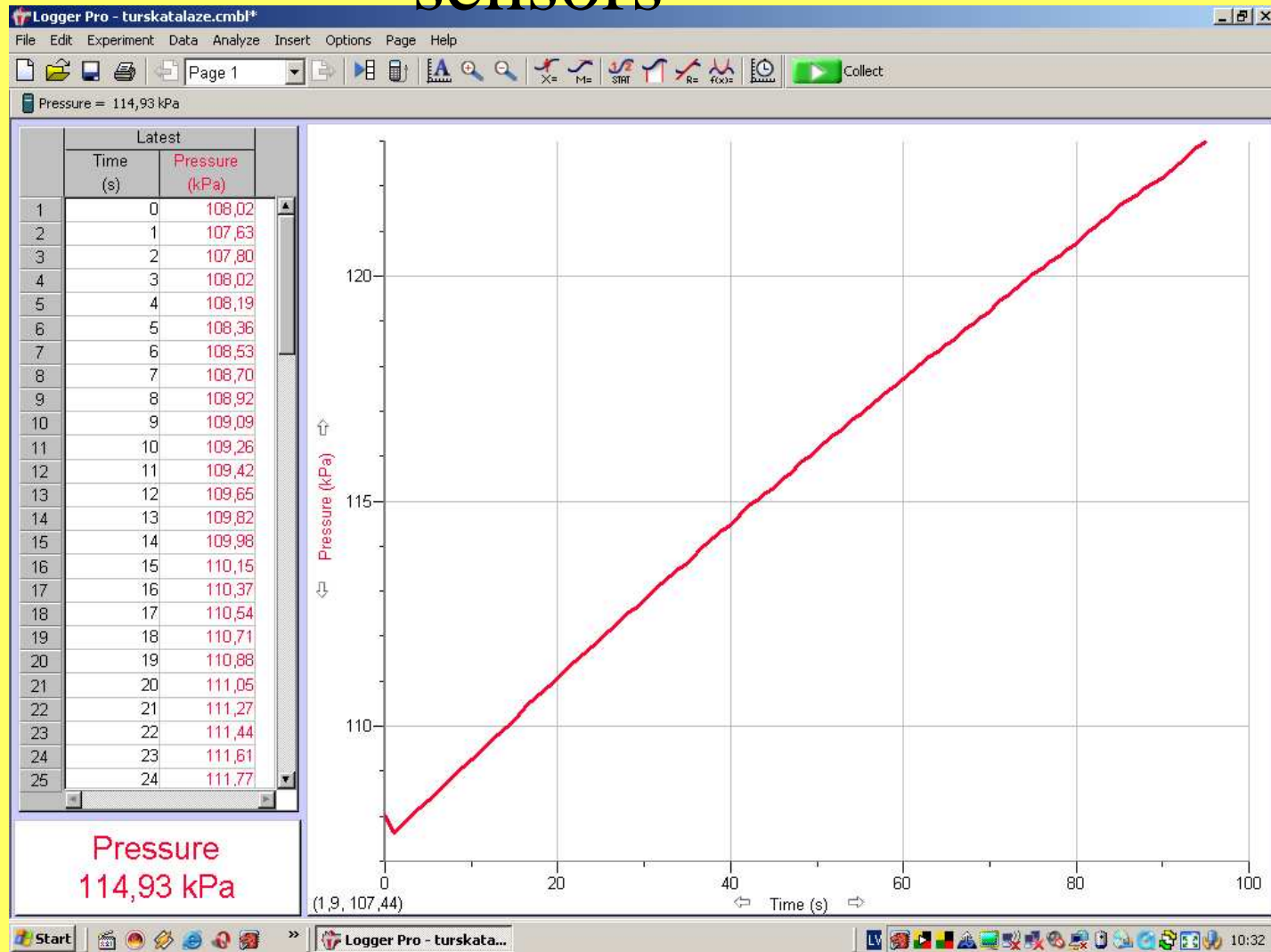
Technical Specifications:

1. Beats per minute
2. Waveform



1. – statīvā iestiprināts spiediena sensors; 2. – krāns; 3. – šļirce; 4. - datu savācējs; 5. – spiediena sensora un datu savācēja savienošanas kontakts; 6. datu savācēja kontakts pievienošanai pie strāvas; 7. – datora usb kontakts datu savācēja pievienošanai; 8. – datu savācēja kontakts usb vada pievienošanai, 9. – datorprogrammas Logger Pro monitorā redzamā funkcionālo pogu rinda; 10. – spiediena sensora iegūto datu demonstrēšana reālā laikā; 11. – spiediena sensora reģistrējamo datu tabula; 12. – spiediena sensora reģistrējamo datu grafiks.

Spiediena sensors



Microsoft Excel - CO2-raugs-spiediens.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

D23 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3	CO ₂ izdalīšanās rūgšanas procesa laikā				Saharoze → etanols + ogļskābā gāze + ATF enerģija					
4										
5	Ievadiet:				$pV = \frac{m}{M}RT$					
6	Spiedienu mērījumu sākumā p ₀ =	104000	Pa							
7	Spiedienu mērījumu beigās p=	110000	Pa							
8	Tilpumu V=	0.2	l		p- spiediens (Pa) (N/m ³)					
9	Molmasu M=	44	g/mol		V- tilpums (m ³)					
10	Temperatūru t ⁰ =	20	°C		m – masa (g)					
11					M- molmasa (g/mol)					
12					R- universālā gāzu konstante (8,314 J/K mol)					
13	Radušās gāzes masa ir	0.00022	grami		T- temperatūra Kelvina grādos (273,15 + vides t ⁰)					
14										
15										
16										
17										

Tabula

Asinsspiediena sensors



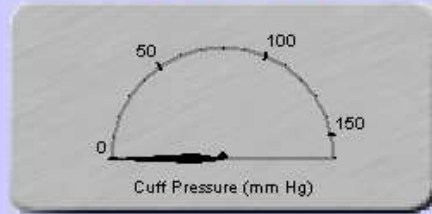
Darba gaita

1. Pieslēdz sensoru datu pārvešanas kabelim
2. Uzliek manšeti
3. Pieslēdz sensoru manšetei
4. Aktivē datorprogrammu “Logger Pro”
5. Uzpumpē manšeti līdz monitorā redzams maksimālais spiediens
6. Aktivē taustiņu “Systolic mm Hg”

Cuff Pressure = 0 mm Hg

Start data collection.

Pump cuff pressure to 160 mm Hg.

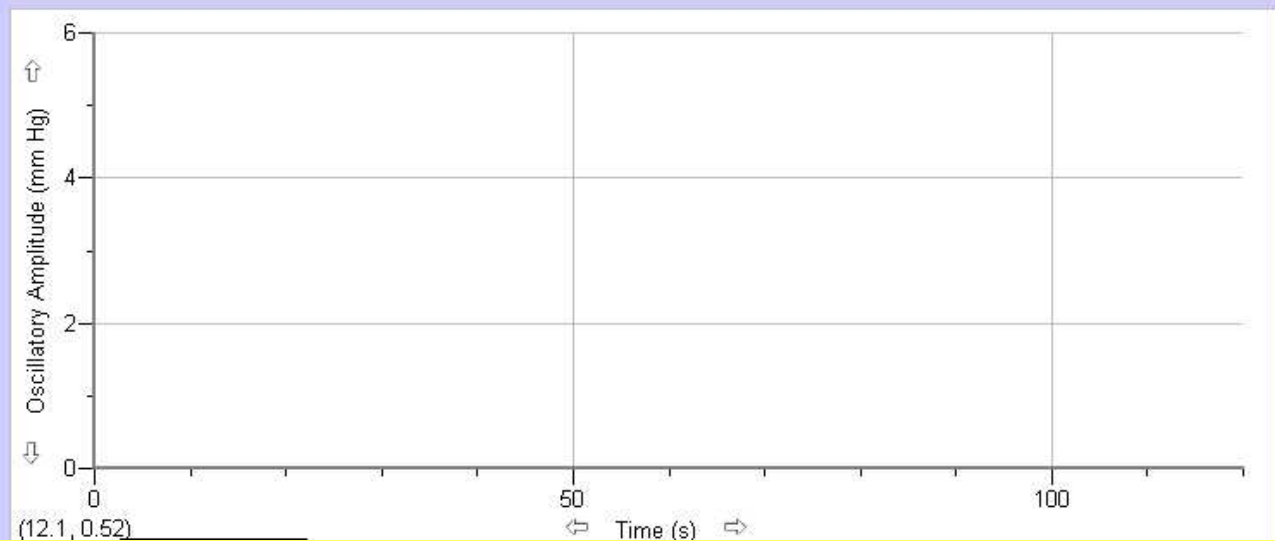
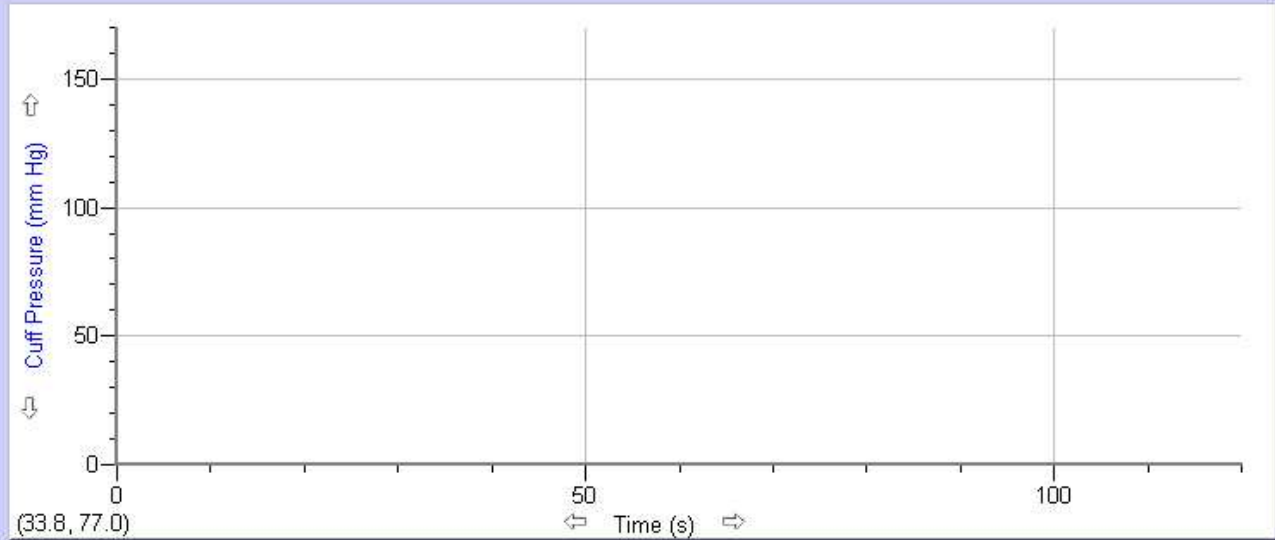


Systolic
mm Hg

Diastolic
mm Hg

Mean
mm Hg

Pulse
BPM

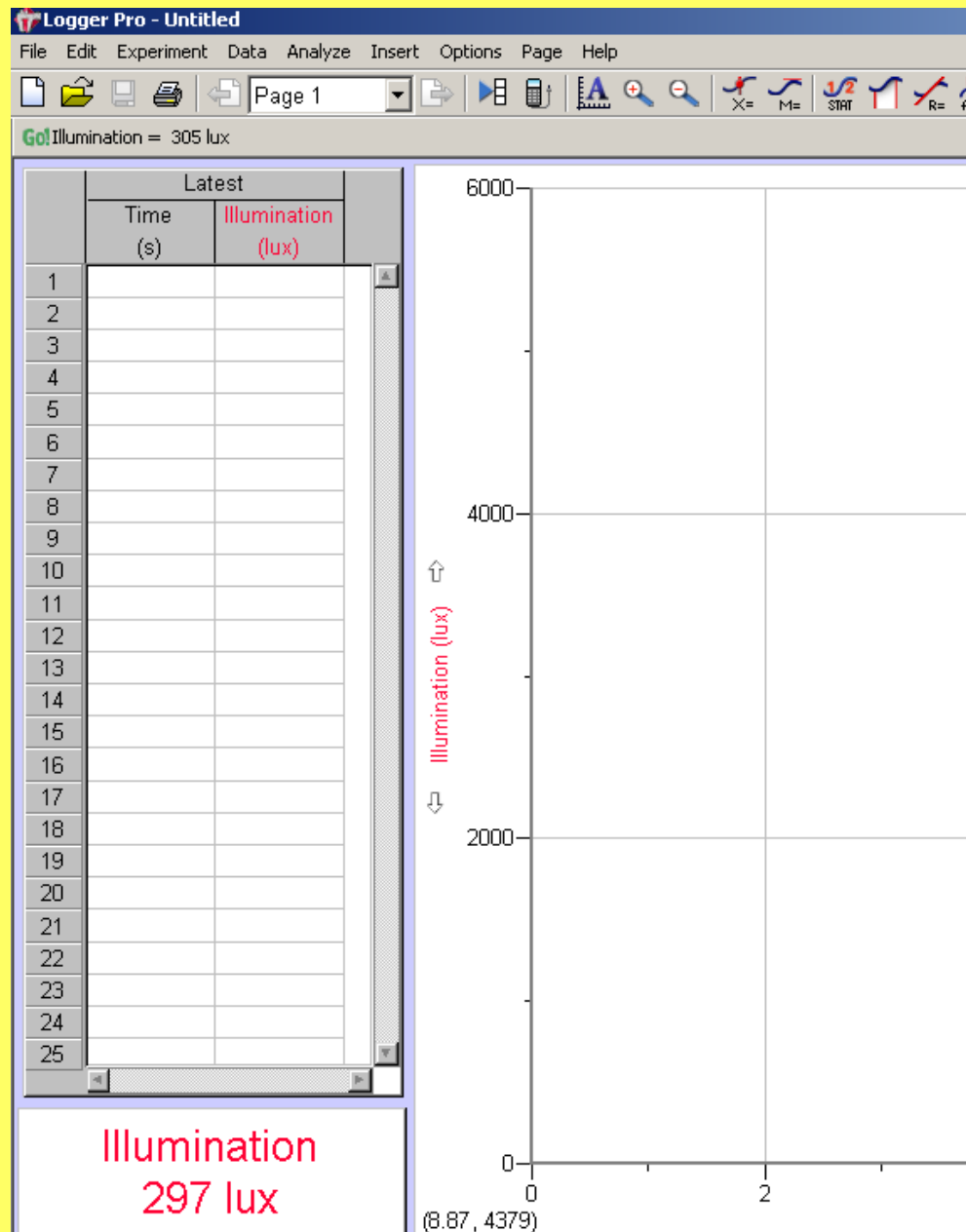


Gaismas sensors



Darba gaita

1. Pieslēdz sensoru datu pārvešanas kabelim
2. Sensora slēdzi pārslēdz mērīšanas diapazonā no 0-600 lux
3. Aktivē datorprogrammu "Logger Pro"

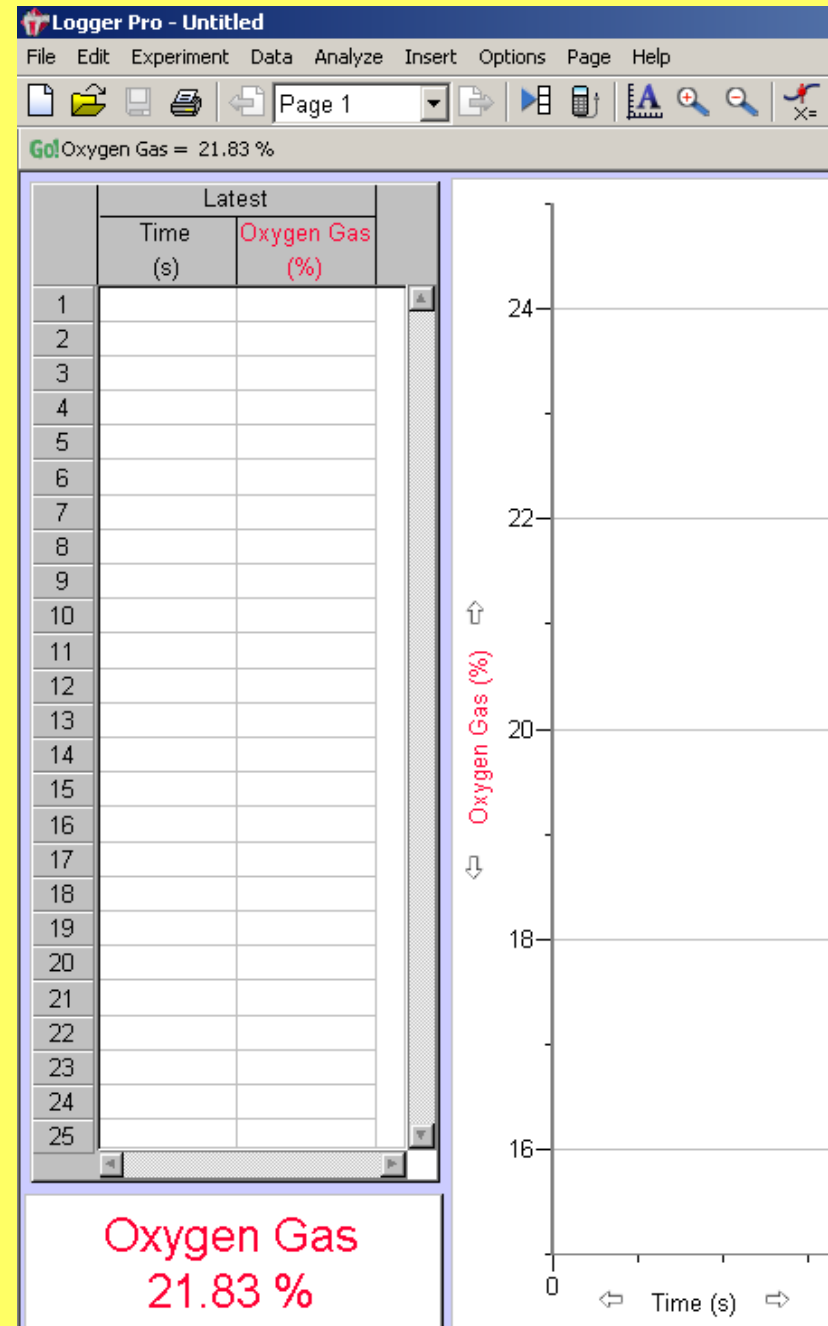


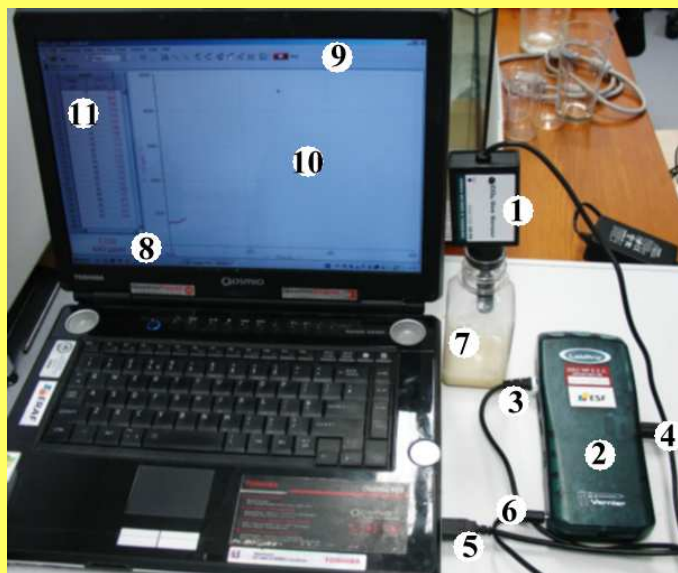
Skābekļa koncentrācijas sensors



Darba gaita

1. Pieslēdz sensoru datu pārvešanas kabelim
2. Aktivē datorprogrammu "Logger Pro"
3. Sagaida kamēr stabilizējas sensora rādījumi.
4. CO₂ koncentrācija parasti ir apmēram 400 ppm un O₂ koncentrācija - 21%.
5. Sensoriem parasti visaugstākā nomērāmā CO₂ koncentrācija ir 4000 ppm.
6. Pievieno sensoru pudelei un noslēdz.
7. Šķidruma līmenis nedrīkst

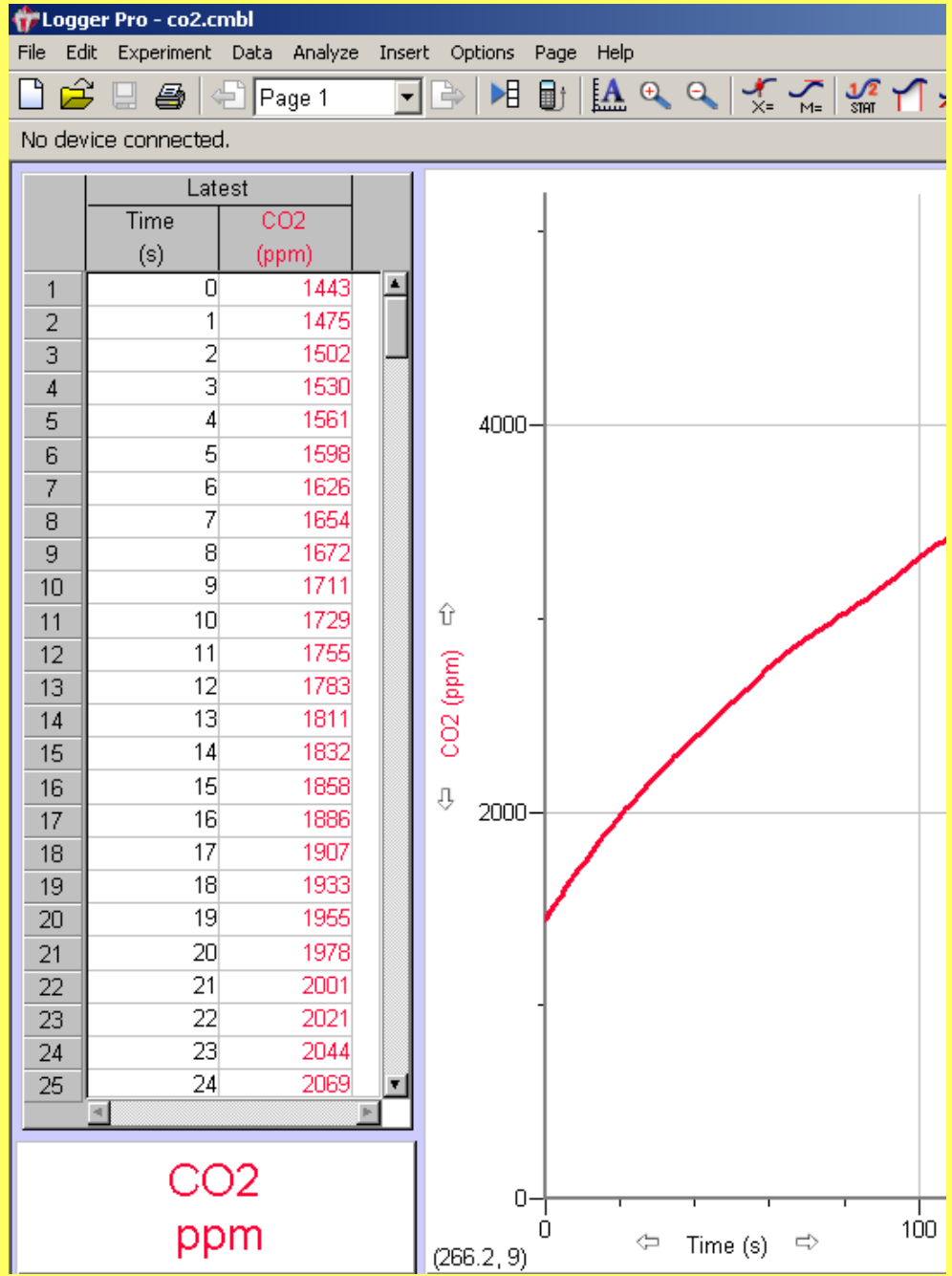




Jāielej komplektā esošajā pudelē vai stikla kolbā rauga suspensija. (2 g sausā rauga un 2 g cukura izšķīdināti 50 ml ūdens).

CO₂ sensors sagatavots pieslēgšanai pie datora.

1. - **CO₂** sensors; 2. - datu savācējs; 3. - sensora vads pieslēgts pie datu savācēja; 4. - usb vads pieslēgts pie datu savācēja; 5. - usb kontakts pievienošanai pie datora; 6. - datu savācēja elektrības vads; 7. – pudele ar rauga suspensiju; 8. - – spiediena sensora iegūto datu demonstrēšana reālā laikā; 9. – datorprogrammas **Logger Pro** monitorā redzamā funkcionālo pogu rinda; 10. - spiediena sensora reģistrējamo datu grafiks; 11. - spiediena sensora reģistrējamo datu tabula



EKG sensors



