

Testa jautājumi

| Testa jautājuma nr. | Atbilde |
|----------------------------|----------------|
| 1. | A |
| 2. | D |
| 3. | D |
| 4. | B |
| 5. | B |
| 6. | C |
| 7. | A |
| 8. | A |
| 9. | C |
| 10. | C |
| 11. | C |
| 12. | D |
| 13. | A |
| 14. | C |
| 15. | C |
| 16. | C |
| 17. | A |
| 18. | B |
| 19. | B |
| 20. | A |



1. Uzdevums „Video uzdevums”

- 1) **1 punkts** par pareizu zinātnieka vārdu un uzvārdu (*Nikola Tesla*).
- 2) **1 punkts** par pareizu skaidrojuma pamatojumu par pamatu ņemot plastmasas materiālu.
- 3) **1 punkts** par cilvēka elektrovadītspējas pieminēšanu.
1 punkts par slēgtās elektriskās ķēdes vai kondensatora principa pieminēšanu.
- 4) **1 punkts** par salīdzinājumu starp gāzes, gaisa un cilvēka elektrovadītspēju.
1 punkts par slēgtās elektriskās ķēdes vai kondensatora principa pieminēšanu (atsauce uz jautājuma (3) punktu tiek pieņemta).

2. Uzdevums „Rokas muskulis”

- 1) **1 punkts** par pareizi izmantotu matemātisko formulu.
1 punkts par parādītu aprēķina gaitu.
1 punkts par pareizi aprēķinātu rezultātu (*pieļaujamais diapazons 212-216 N*)
- 2) **1 punkts** par iesniegto videomateriālu.
1 punkts par izmantotā inventāra sarakstu.
1 punkts par rokas masas noteikšanu.
1 punkts par pamatotu rotācijas centra izvēli.
1 punkts par pamatotu rokas masas centra noteikšanu.
1 punkts par pamatotu muskuļa spēka punkta noteikšanu.
1 punkts par distances noteikšanu starp rotācijas centru un rokas masas centru.
1 punkts par distances noteikšanu starp rotācijas centru un muskuli.
1 punkts par muskuļa radīto spēka leņķa noteikšanu.
1 punkts par parādītu aprēķina gaitu.
1 punkts par pareizi aprēķinātu rezultātu.

3. Uzdevums „Rentgenstari”

- 1) **1 punkts** par atklājēja pareizu vārdu un uzvārdu (*Vilhelms Konrāds Rentgens*).
- 1 punkts** par pareizu atklājuma gadu (*1895. gads*).
- 2) **1 punkts** par katru pareizo dabīgo avotu, maksimums līdz **3 punktiem**.
- 3) **1 punkts** par katru pareizi nosaukto atšķirību, maksimums līdz **4 punktiem**.



4) **1 punkts** par katru no minētajiem datortomogrāfijas darbības principiem, maksimums līdz **2 punktiem**:

Rentgenstaru avots (rentgenlampa), rentgenstaru absorbcija cilvēka audos, atšķirība starp cieto audu un mīksto audu enerģijas absorbciju, neabsorbēto rentgenstaru uztvere ar detektoru, staru avota un detektora atrašanās paralēli vienam pret otru, staru avota un detektora rotācija ap attēlojamo reģionu, lai izveidotu trīsdimensionālu attēlu.

5) **1 punkts** par pieminēšanu, ka mērķis ir samazināt rentgenstaru ietekmi uz apkārtējiem veselajiem audiem.

1 punkts par pamatojumu, kā tas tiek sasniegts, piemēram, koncentrējot staru enerģiju vienā punktā, samazinot laukumu, kurš tiek apstarots. Vairāku avotu izmantošana samazina katra individuālā starojuma lauka vidējo enerģiju, tādējādi samazinot bojājumus, ja ārstējamā zona atrodas dziļākā slānī.

6) **1 punkts** par katru nosaukto piemēru, maksimums līdz **3 punktiem**.

1 punkts par pareizu katra piemēra darbības principa raksturojumu, maksimums līdz **3 punktiem**.

1 punkts par informācijas avotu citēšanu.

4. Uzdevums „Ultraskaņa”

1) **1 punkts** definīcijā iekļaujot terminu “skaņas viļņi” vai “mehāniskie viļņi”.

1 punkts par viļņu definējošo frekvenci ($>20'000$ Hz).

2) **1 punkts** par katru pareizu dabisko ultraskaņas veidojošu avotu, maksimums līdz **2 punktiem**.

3) **1 punkts** par pjezokristālu termina pieminēšanu.

1 punkts par skaidrojumu kā darbojas pjezoelektriskais efekts.

1 punkts par skaidrojumu, ka elektriskā signāla ietekmē kristālā notiek mehāniskās deformācijas/svārstības, kas spēj radīt ultraskaņas viļņus.

1 punkts par skaidrojumu, ka mehānisko (ultraskaņas) viļņu ietekmē kristālā notiek polarizācija, līdz ar to tajā izveidojas elektrisko potenciālu starpība, ko var uztvert kā elektrisko signālu, kas raksturo, kā tiek uztverts ultraskaņas vilnis.

4) **1 punkts** par pareizu principa skaidrojumu/atšifrēšanu.

1 punkts par principa pamatojumu ultraskaņas klīniskai pielietošanai: Ultraskaņa tiek uzskatīta par drošu, bet tās pārmērīgi ilglaicīga lietošana var būt bīstama. Līdz ar to ir jāpiekopj ALARP princips, lai optimāli izbalansētu un iegūtu maksimālo izdevīgo rezultātu, vienlaicīgi, pakļaujot cilvēku minimālajam iespējamajam riskam.

5)

a) **1 punkts** par parādītu aprēķina gaitu.

1 punkts par pareizi aprēķināto atstaroto intensitāti ceļā no gaisa uz ādu (0.3-0.32)



1 punkts par pareizi aprēķināto atstaroto intensitāti ceļā no ādas uz gaisu (0.3-0.32)

b) **1 punkts** par pieminēšanu, ka izveidotā attēla kvalitāte būs sliktāka.

1 punkts par pieminēšanu, ka attēls būs trokšņains/košs/balts, jo tiks uztverti atstarotie ultraskaņas viļņi.

6) **1 punkts** par pareizi nosauktu gēla fizisko īpašību (akustiskā caurlaidība/pretestība, viskozitāte, lipīgums), maksimums līdz **2 punktiem**.

1 punkts par pareizu skaidrojumu kā gēla fiziskā īpašība palīdz attēla izveidē, maksimums līdz **2 punktiem**.

7) **1 punkts** par minējumu, ka ultraskaņas attēlu veidošanā nespēj tikt cauri cietajiem audiem (kauliem).

1 punkts par pamatojumu, ka gaisu nav iespējams vizualizēt, izmantojot ultraskaņu, tādēļ ir nepieciešams redzēt plaušu kustību vai šķidrums uzkrāšanos, atkarībā no mērķa/pacienta diagnozes.

8) **1 punkts** par katru pareizo ultraskaņas priekšrocību, salīdzinot ar datortomogrāfiju (CT), maksimums līdz **2 punktiem**.

1 punkts par katru pareizo ultraskaņas trūkumu, salīdzinot ar datortomogrāfiju (CT), maksimums līdz **2 punktiem**.

1 punkts par katru pareizo ultraskaņas priekšrocību, salīdzinot ar magnētisko rezonansi (MR), maksimums līdz **2 punktiem**.

1 punkts par katru pareizo ultraskaņas trūkumu, salīdzinot ar magnētisko rezonansi (MR), maksimums līdz **2 punktiem**.

9)

a) **1 punkts** par minējumu, kā darbojas Doplera efekts ultraskaņas kontekstā – kustīgie objekti (asins ķermenīši) ietekmē atstaroto ultraskaņas viļņu frekvenci.

1 punkts par pieminēšanu kā frekvence mainās atkarībā pret asins plūsmu relatīvi pret detektoru (samazinās, ja asinis plūst prom no tā, palielinās, ja tās plūst detektora virzienā).

b) **1 punkts** par skaidrojumu, ka nepārtrauktā viļņa doplerogrāfija nepārtraukti raida un uztver ultraskaņas viļņus.

1 punkts par skaidrojumu, ka pulsa viļņa doplerogrāfija izmanto ciklisku pieeju – tiek izstarots ultraskaņas vilnis, tā atsarojums tiek uztvertsun tikai tad tiek raidīts nākamais vilnis.

1 punkts par pareizu konkrētu piemēru, kurā tiek izmantota nepārtrauktā viļņa doplerogrāfija.

1 punkts par pareizu konkrētu piemēru, kurā tiek izmantota pulsa viļņa doplerogrāfija

10) **1 punkts** par katru pareizu piemēru, maksimums līdz **2 punktiem**.

1 punkts par katra piemēra darbības principa raksturojumu, maksimums līdz **2 punktiem**.

1 punkts par atsauces avotu citēšanu.

