

A.

1. Man verwendet ein ^{60}Co Isotop für Strahlentherapie. Der Patient bekommt 2 Gy Dosis während einer viertelstündigen Bestrahlung. Der Abstand zwischen dem Isotop und dem Patienten beträgt 80 cm. Berechnen sie die Aktivität des Isotopes! (20 P)
2. Ein Schwerhörer hört das Geschrei von 80 Phon als ein normales Gespräch (50 Phon). Wie groß ist sein Hörverlust? Was ist die minimale Intensität, die er bei 1 kHz gerade noch hört? (30P)
3. Das infrarote Licht eines CO_2 Lasers von 20 W Leistung wird auf eine kreisförmige Hautfläche mit einem Durchmesser von 100 μm fokussiert. Wie hoch ist die Leistungsdichte (Intensität) der auf die Haut fallenden Strahlung? Eine wie dicke Hautschicht absorbiert 90 % dieser Intensität, wenn der Schwächungs-koeffizient der Haut bei der Wellenlänge des CO_2 Laserlichtes 400 cm^{-1} beträgt. (30P)
4. Die Pulszahl von 6 Patienten wurde vor und nach einer physikalischen Belastung gemessen. Können wir eine signifikante Pulszahländerung behaupten? Geben Sie auch die Irrtumswahrscheinlichkeit an! (20 P)

Patient	Pulszahl- änderung
1	16
2	7
3	9
4	12
5	17
6	5

B.

1. Geben sie kurze Beschreibungen der folgenden Erscheinungen/Begriffen: (5x8P)
 - a) Thermodynamische Wahrscheinlichkeit
 - b) Chemisches Potential.
 - c) Deterministische Strahlenwirkung.
 - d) Energiedosis.
 - e) Optische Dichte
2. α -Zerfall. (15P)
3. Ergänzen Sie die Tabelle: (22P)

Extensive GrößeGröße	Arbeit	Transportprozess
S (Entropie)		$T\Delta S$	Wärmetransport
			Flüssigkeits- strömung
	μ (chemisches Pot.)		
q (elektrische Ladung)			

4. Anwendungen des Sinusoszillators bei Hochfrequenz Wärmetherapie. (20 P)
5. Woraus besteht ein Schwingkreis? (3P)

Aufgrund der Wettbewerbleistungen können die folgenden Teilnoten zum Rigorosum angeschafft werden:

50 % Leistung im Teil A

50% Leistung im Teil A und B

5 für die Rechenaufgabe.

5 für die Rechenaufgabe und für die theoretischen Fragen.

Megoldások:

1. $A = 16,8 \text{ TBq}$ (20 P)
2. $80 \text{ phon} - 50 \text{ phon} = 30 \text{ phon}$ (10P)
ez 1 kHz-nél 30 dB (5P)
Hallásküszöb: 10^{-9} W/m^2 (15P)
3. $A = 7,85 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2$ $I = 2,55 \text{ GW/m}^2$ (15P)
 $x_{1/10} = 3,33$ $D = 3,33 \frac{\ln 2}{\mu} = 5,8 \cdot 10^{-3} \text{ cm} = 58 \mu\text{m}$ (15P)
4. Átlag = 11 (ezért a Q_{xx} számolása nem túl bonyolult) $Q_{xx} = 118$
 $s = 4,86$ $s_{\bar{x}} = 1,98$ $t = 5,55$ $t_{1\% \text{ SZF}=5} = 4,03$ $t_{0,5\% \text{ SZF}=5} = 5,89$
ezért 1% os szignifikanciaszinttel állíthatjuk, hogy a fizikai terhelés megváltoztatta a pulzusszámot. (Az adatok gondos megválasztása miatt, aki 6-os szabadsági fokkal számol, annak még 0,5 %-al is szignifikáns ($t_{0,5\% \text{ SZF}=6} = 5,21$).
 t érték 8P, helyes döntés 13P (szignifikanciaszint nélkül, ill. hibás szignifikanciaszinttel).

Aufgrund der Wettbewerbleistungen können die folgenden Teilnoten zum Rigorosum angeschafft werden:

50 % Leistung im Teil A

5 für die Rechenaufgabe.

50% Leistung im Teil A und B

5 für die Rechenaufgabe und für die theoretischen Fragen.