

A

- A1. An einem Popkonzert beträgt die aufgenommene elektrische Leistung der Lautsprecher 12 kW. Der Wirkungsgrad der Lautsprecher bei Umwandlung der elektrischen Leistung in Schalleistung beträgt 8 %. Hans sitzt vor seinem kleinen Haus 800 m entfernt von dem Podium. Kann er die Musik hören, obwohl er einen Hörverlust von 25 dB hat? (Nehmen wir an, daß die Schalleistung aus den Lautsprechern als aus einer punktförmigen Quelle auf einer Halbkugeloberfläche gleichmäßig verteilt wird und Einfachheit halber rechnen wir mit einem Ton von 1 kHz.) **(25 P)**
- A2. Der vorgeschriebene Wirkstoffgehalt eines Medikaments beträgt 20 mg. Nach der Produktion werden 8 Pillen zufällig ausgewählt und die Wirkstoffgehaltswerte gemessen: 20,4; 19,7; 20,2; 17,9; 18,7; 18,1; 19,2; 20,2 mg. Gibt es einen signifikanten Unterschied von dem vorgeschriebenen Wert? **(25 P)**
- A3. Eine Arterie verzweigt sich in drei parallelen kleineren Arterien, je mit einem inneren Durchmesser von 2 mm. In jedem von den kleineren Arterien beträgt die Strömungsgeschwindigkeit sechzig Prozent derjenigen, die vor der Verzweigung herrschte, und ein dreizehntel der kritischen Strömungsgeschwindigkeit. Berechnen Sie die Geschwindigkeiten vor und nach der Verzweigung! **(25 P)**
- A4. In einer isotondiagnostischen Untersuchung wird 10 ml von einer mit ^{99m}Tc markierten Trägermolekül-Lösung dem Patienten zugeführt. Die spezifische Aktivität der Lösung beträgt 8 MBq/cm³. Der Patient ($m = 81$ kg) muß 30 Minuten lang nach der Eingabe warten. Während der Wartezeit unterhält er sich in dem Wartesaal mit seinem Verwandten, der von ihm in 1 m Abstand sitzt. Welche Dosis bekommt der Patient während der Wartezeit, wenn wir voraussetzen, daß 40% der Gamma-Strahlung von ^{99m}Tc in seinem Körper absorbiert wird? Geben Sie auch eine Schätzung an für die in der Luft erwartete Dosis an der Stelle seines Verwandten mit der groben Vereinfachung, daß der Patient als punktförmige Quelle strahlt! (Die Verminderung der Aktivität während der Wartezeit kann vernachlässigt werden. Dosiskonstante für Tc: $K_\gamma = 23 \text{ (}\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\text{)/(GBq}\cdot\text{h)}$) **(25 P)**

B

- B1. Definieren Sie kurz die folgenden Begriffe! **(5x7 P)**
- a) Dispersion
 - b) Halbwertsdicke
 - c) Brechkraft
 - d) Ionendosis
 - e) Reflexionsvermögen für Ultraschall
- B2. Biologisch wirksame Dosis der UV-Strahlung **(10P)**
- B3. I. Hauptsatz der Thermodynamik **(10 P)**
- B4. Doppler-Effekt und kurz seine medizinische Anwendung **(13P)**
- B5. Anwendung von Kontrastmitteln **(16 P)**
- B6. Wie kann man einen linearen Zusammenhang zwischen zwei Größen beweisen und die Abhängigkeit berechnen? **(16 P)**