1) Die Sitzgurte in Flugzeugen sind leicht gekrümmt, um die Haltefestigkeit auch bei Vibrationen zu garantieren. 95% aller Gurte werden nach der Erstinspektion für den Einbau frei gegeben. Von den restlichen 5% haben 20% einen derart groben Defekt, dass sie ausgeschieden werden müssen. Die verbleibenden Gurte werden neuerlich überprüft und bei Bedarf repariert. Bei 40% lohnt sich die Reparatur nicht mehr und sie werden ausgeschieden. Die verbleibenden 60% können repariert werden, so dass sie nach neuerlicher Inspektion für den Einbau freigegeben werden können.

(a) Zeichnen Sie den W-Baum. (4P)

(b) Man berechne die W-keit, dass ein zufällig ausgewählter Gurt freigegeben wird. (6P)

(c) Ein Gurt hat die Erstinspektion nicht geschafft. Mit welcher W-keit wird er danach ausgesondert? (4P)

(d) Ein Gurt wurde freigegeben. Mit welcher W-keit hat er die Erstinspektion geschafft? (6P)

---

2) Ein multinationaler Konzern feiert im Jahr 2009 seinen 100. Gründungstag. Die Konzernleitung beschließt, allen Kindern von MitarbeiterInnen, die am Jubeltag geboren werden, einen Betrag von EUR 5.000,- auszuschütten. Im Durchschnitt werden pro Jahr (365) Tage 730 Kinder — zufällig übers Jahr verteilt — geboren.

(a) Geben Sie die W-Funktion $P(X = k)$ der Zufallsvariablen $X = \#$*(Kinder, die am Jubeltag geboren werden)* an. (4P)

(b) Die Konzernleitung hat für die Ausschüttung insgesamt EUR 25.000,- eingeplant. Mit welcher W-keit wird dieser Betrag reichen? Man benutze für die Berechnung eine geeignete Approximation der W-Funktion in (a). (10P)

(c) Wie lauten $E(Y)$ und $\sigma(Y) = \sqrt{Var(Y)}$ der für die Konzernleitung relevanten Zufallsvariablen $Y =$ *aus zuschüttender Betrag*? (6P)

---

3) Die Zufallsvariable X gibt die Schlagbeanspruchung [psi] des Flügels einer Windturbine bei einer bestimmten Windgeschwindigkeit in einem Windkanal an. Die Dichtefunktion von X (*Raleigh-Verteilung)* ist gegeben durch

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{x}{\lambda^2} e^{-x^2/(2\lambda^2)} & 0 < x < \infty \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

(a) Verifizieren Sie, dass $f_X(x)$ eine W-Dichte darstellt. (4P)

(b) Wie lautet die Verteilungsfunktion $F_X(x)$? (4P)

(c) Man nehme an, dass $\lambda = 100$ und berechne

i. $P(X \leq 200)$, (4P)

ii. $P(100 \leq X \leq 200)$. (4P)

(d) Sei $\lambda = 100$. An welcher Stelle x_0 ist die Dichte $f_X(x)$ maximal? (4P)

Hinweis: Man betrachte die Stammfunktion von $g(x) = xe^{-x^2/2}$.

4) Der Durchmesser D in Brusthöhe [cm] von bestimmten Bäumen sei normalverteilt mit $\mu = 22.5$ und $\sigma = 7.0$.

(a) Man berechne $P(12.7 \leq D \leq 25.4)$. (4P)

(b) Für welchen Wert von c enthält das Intervall $(22.5 - c, 22.5 + c)$ 98% aller Durchmesserwerte? (6P)

(c) Es werden 4 Bäume zufällig ausgewählt. Wie groß ist die W-keit,

i. dass *zumindest einer* einen Durchmesser größer als 25 cm hat? (8P)

ii. dass *alle* einen Durchmesser größer als 25 cm haben? (2P)
