10.1

$$I = \frac{U_q}{R_a + R_i} = \frac{12\ \text{V}}{22\ \Omega + 10\ \Omega} = 375\ \text{mA}$$

$$U = I \cdot R_a = 0{,}375\ \text{A} \cdot 22\ \Omega = 8{,}25\ \text{V}$$

10.7

a) Bei Leistungsanpassung: $R_a = R_i = 600\ \Omega$

b) $\frac{U}{U_q} = \frac{R_a}{R_a + R_i} = \frac{1}{2} \Rightarrow U = 0{,}75\ \text{V}$

$$I = \frac{U}{R_a} = \frac{750\ \text{mV}}{600\ \Omega} = 1{,}25\ \text{mA}$$

$$P_{a,max} = U \cdot I = 750\ \text{mV} \cdot 1{,}25\ \text{mA} = 937{,}5\ \mu\text{W}$$

Beweis zur Leistungsanpassung (Vertiefung der Aufgabe):

$P_a = U \cdot I$ mit $U = U_q - I \cdot R_i$

(1) $P_a = U_q \cdot I - R_i \cdot I^2$

Zur Bestimmung von $P_{a,max}$ wird die Gleichung (1) nach I differenziert und die Ableitung gleich null gesetzt:

$$\frac{d P_a}{d I} = U_q - R_i \cdot 2I = 0$$

Daraus folgt:

(2) $I = \frac{U_q}{2R_i}$

Es ist:

$U_i = I \cdot R_i$

Durch Einsetzen von Gleichung (2) erhält man:

$$U_i = \frac{U_q}{2R_i} \cdot R_i$$

$$U_i = \frac{1}{2} U_q \Rightarrow U = \frac{1}{2} U_q$$

Daraus folgt:

$$I \cdot R_a = I \cdot R_a \Rightarrow \boxed{R_a = R_i}$$

Maximale Leistungsabgabe:

$P_{a,max} = I^2 \cdot R_a$ mit Gleichung (2) und $R_a = R_i$

$$P_{a,max} = \frac{U_q^2}{4R_i^2} \cdot R_a = \frac{U_q^2}{4R_i}$$