

Wintersemester 2012	Blatt 1 (von 2)
Studiengang: IWB2	Semester: 2
Prüfungsfach: Physik 2	Prüfungsnummer: 2071
Hilfsmittel: 4 handgeschriebene DIN A4 Blätter (8 Seiten), Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Lösung Aufgabe 1: Verständnisfragen/Kurzaufgaben

a.) $\hat{a} = \omega^2 \hat{x} = 4\pi^2 f^2 \hat{x} = 19,2 \frac{m}{s}$

b.) $E_{ges} = \frac{1}{2} k \hat{x}^2$ $\frac{E_{ges,1}}{E_{ges,2}} = \frac{\hat{x}_1^2}{\hat{x}_2^2} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 = 4$ $\hat{x}_1 = 2\hat{x}_2$

c.) Maßnahme ist die Dämpfung zu erhöhen.

Eine Versteifung der Konstruktion ändert die „Federkonstante“ und damit die Resonanzfrequenz aber nicht direkt die Maximale Schwingungsamplitude. Wird bei der neuen Resonanzfrequenz angeregt schwingt die Brücke erneut stark, daher ist eine Versteifung nicht die Lösung.

d.) 3,5 Wellenlängen sind abgebildet $\lambda = \frac{L}{3,5} = 2m$

$c = \lambda \cdot f = 2m \cdot 10 \frac{1}{s} = 20 \frac{m}{s}$

e.) $L_1 = 10dB \log \frac{I_1}{I_0}$

$L_2 = 10dB \log \frac{I_2}{I_0} = 10dB \log \frac{5I_1}{I_0} = 10dB \log \frac{I_1}{I_0} + 10dB \log 5 = L_1 + 7dB = 57dB$

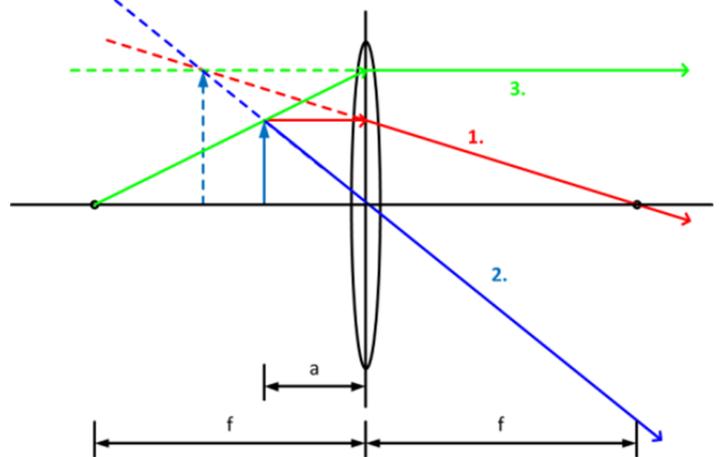
f.) $\frac{1}{a'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a}$ $a < f \rightarrow a' < 0$

virtuelles Bild

$\beta = -\frac{a'}{a} > 0$ aufrechtes Bild

Die Verlängerungen des Parallelstrahl (1.) wird vor der Linse stets an einem Punkt geschnitten, der größer ist als der Gegenstand. → vergrößertes Bild, alternativ kann gezeigt werden, dass gilt: $\beta = -\frac{a'}{a} =$

$\frac{1}{1-\frac{a}{f}} > 1$ (für $a < f$)



Lösung Aufgabe 2: Feder-Masse Schwinger

a.) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{D}{J}}$ $\frac{k}{m} = \frac{D}{J} = \frac{D}{\frac{1}{2}mr^2}$ $r = \sqrt{\frac{2D}{k}} = 0,05m$

b.) $\omega_d = \frac{2\pi}{T_d} = \frac{2\pi}{12,5s/10} = 5 \frac{1}{s}$

c.) $\ln \frac{x_i}{x_{i+n}} = n\delta T_d$ $\delta = \frac{1}{nT_d} \ln \frac{x_i}{x_{i+n}} = \frac{1}{10 \cdot 12,5s} \ln \frac{100cm}{68,4cm} = 0,03$

d.) $D = \frac{\delta}{\omega_0} \approx \frac{\delta}{\omega_d} = 0,006$ $Q = \frac{1}{2D} = 83$

e.) Phasendifferenz $90^\circ = \frac{\pi}{2}$ → Die Anregung erfolgt mit $\omega_E \approx \omega_0$. Dort ist die Amplitude $x_{res} = Q \cdot x_E = 83 cm$

Lösung Aufgabe 3: Dopplereffekt

a.) Entgegenfliegen $f_{B,1} = \frac{c}{c-v_Q} \cdot f_Q$

Wegfliegen $f_{B,2} = \frac{c}{c+v_Q} \cdot f_Q$

$$\frac{f_{B,1}}{f_{B,2}} = \frac{c+v_Q}{c-v_Q} = \frac{341-100}{341+100} = 0,55$$

b.) Entgegenfahren $f_{B,1} = \frac{c+v_B}{c-v_Q} \cdot f_Q$

Wegfahren $f_{B,2} = \frac{c-v_B}{c+v_Q} \cdot f_Q$

$$\frac{f_{B,1}}{f_{B,2}} = \frac{\frac{c+v_B}{c-v_Q} \cdot f_Q}{\frac{c-v_B}{c+v_Q} \cdot f_Q} \quad v_Q = \frac{c^2 \left(\frac{f_1}{f_2} - 1 \right) - c v_B \left(\frac{f_1}{f_2} + 1 \right)}{c \left(\frac{f_1}{f_2} + 1 \right) + v_B \left(\frac{f_1}{f_2} - 1 \right)} = 20 \frac{m}{s}$$

Lösung Aufgabe 4: Lichtbrechung an einer Platte

a.) siehe Abb.

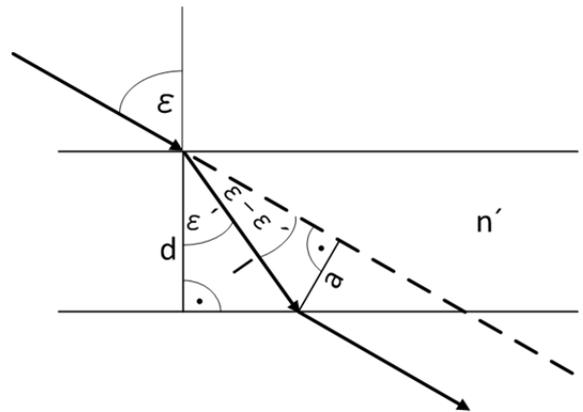
b.) für $n = 1$ gilt: $\frac{\sin \varepsilon}{\sin \varepsilon'} = n'$

$$\sin \varepsilon' = \frac{\sin \varepsilon}{n'} \quad \varepsilon' = 35,26^\circ$$

$$\varepsilon - \varepsilon' = 24,74^\circ$$

$$l = \frac{d}{\cos \varepsilon'} \quad l = 61,2 \text{ mm}$$

$$a = l \cdot \sin(\varepsilon - \varepsilon') = 25,62 \text{ mm}$$



Lösung Aufgabe 5: Hohlspiegel

a.) $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{a'}$ $a' = a + e$

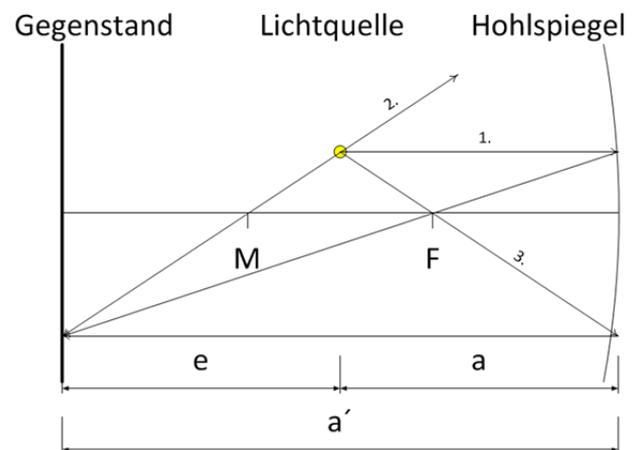
$$f = \frac{a(a+e)}{2a+e}$$

$$a^2 + (e-2f)a - fe = 0$$

$$a_{1,2} = \frac{-(e-2f) \pm \sqrt{(e-2f)^2 + 4fe}}{2}$$

Die Gegenstandsweite ist auf der linken, der positiven Seite des Hohlspiegels nur die Lösung mit + ist positiv

$$a = \frac{-(e-2f) + \sqrt{e^2 - 4ef + 4f^2 + 4fe}}{2} = \frac{(2f-e) + \sqrt{e^2 + 4f^2}}{2} = 90 \text{ cm}$$



b.) Konstruktion siehe Abb.

c.) $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{a'}$ $\beta = -\frac{a'}{a}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} - \frac{1}{\beta a} = \frac{\beta - 1}{\beta a}$$

$$a = \frac{\beta - 1}{\beta} \cdot f = \frac{\beta - 1}{\beta} \cdot \frac{r}{2} = 30 \text{ cm}$$

$$s = a + |a'| = a(1 + \beta) = 120 \text{ cm}$$

