Lösningar till tentamen Fysik för I 1b $\boxed{020820}$

1.

I P uppstår en fasskillnad pga olika väg och olika faskonstanter för S_1 och S_2. Om denna skillnad (i.e. faskonstanterna) varierar i tiden (vågorna ej koherenta) så blir interferenstermen i tidsmedelvärde = noll

Antag $E_1 = E_0 \sin \omega t \qquad E_2 = E_0 \sin(\omega t + \phi)$ i P

$$I \propto E^2 = (E_1+E_2)^2 = E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2 = I_1 + I_2 + \underbrace{2 \sin \omega t \sin(\omega t+\phi)}_{\frac{1}{2}[\cos\phi - \cos(2\omega t+\phi)]}$$

Tidsmedelvärdet för cos-termerna blir noll om ϕ varierar slumpmässigt

---

2. $\psi = 0.0300 \sin(2.00\, t - 3.00x)$ m

$\psi = A \sin(\omega t - kx)$ m

a) $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{3\ m^{-1}} = 2.1$ m

$k = 3.00\ m^{-1}$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2.00\ s^{-1}}{2\pi} = 0.32\ s^{-1}$

$\omega = 2.00\ s^{-1}$

b) $v = \lambda f = 0.67$ m/s

c) $v_s = \frac{d\psi}{dt} = A\omega \underbrace{\cos(\omega t - kx)}_{\leq 1} \leq A\omega = 0.06$ m/s

$a_s = \frac{d^2\psi}{dt^2} = -A\omega^2 \sin(\omega t - kx) \leq A\omega^2 = 0.12\ m/s^2$

3. Normering: $1 = \int |\Psi|^2 dx = \int_0^L c^2 x^2 dx = \frac{c^2 L^3}{3} \Rightarrow c = \sqrt{\frac{3}{L^3}}$

$P(L/3, 2L/3) = \int_{L/3}^{2L/3} \frac{3}{L^3} x^2 dx = 0.26$

$\langle x \rangle = \int_0^L \psi x \psi \, dx = \int_0^L \frac{3x^3}{L^3} = \frac{3L}{4} = 4.5$ Å (Alltså 4,5 Å från ena kanten)

$P(x) = \frac{3x^2}{L^3}$ max vid x_{max} dvs $x = 1$ Å

---

4. Se sid 1254ff i Serway

5.

	n_1	n_2	n_3	deg.
$3E_1$	1	1	1	
$6E_1$	1	1	2	3
$9E_1$	1	2	2	3
$11E_1$	1	1	3	3
$12E_1$	2	2	2	1

$E_f = 9E_1$

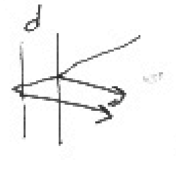
$E_1(3\text{Å}) = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m(3\text{Å})^2} = 6.7 \cdot 10^{-37}$ J

$E_1(6\text{Å}) = 1.7 \cdot 10^{-37}$ J

8 st 3Å lådor $\Rightarrow E_{tot}(3\text{Å}) =$ $1.6 \cdot 10^{-37}$

8 é i en 6Å låda $\Rightarrow E_{tot}(6\text{Å}) = 3E_1 \cdot 2 + 6E_1 \cdot 6 = 40E_1 = 6.7 \cdot 10^{-38}$ J

6.



$\Delta\phi = 2dn\frac{2\pi}{\lambda} - \pi = \begin{cases} m2\pi & \text{för } \lambda_1 = 600\text{nm} \\ (m+\frac{1}{2})2\pi & \text{för } \lambda_2 = 450\text{nm} \end{cases}$

finn m och d

$$\left.\begin{array}{l} m = \frac{2dn}{\lambda_1} - \frac{1}{2} \\ m = \frac{2dn}{\lambda_1} - 1 \end{array}\right\} \quad d = \frac{1}{4n\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)} = 338 \text{ nm}$$