

Løsningsforslag til Prøve eksamen:

1

1a) se boka eller notatene.

1b) Under 1c.

1c) Nyquist frekvensen til 2ms er gitt som:

$$f_{\text{Nyq}}^{(2\text{ms})} = \frac{1}{4 \times 10^{-3} \text{ s}} = 250 \text{ Hz.}$$

For 8ms er den 4 ganger mindre:

$$f_{\text{Nyq}}^{(8\text{ms})} = \frac{1}{16 \times 10^{-3} \text{ s}} = 62.5 \text{ Hz.}$$

Det betyr at for å unngå aliasing må alle frekvensene over 62.5 Hz fjernes bort før vi sampler til 8ms. Dette kan gjøres ved å bruke en lav pass filter med en kutt frekvens på 62.5 Hz.

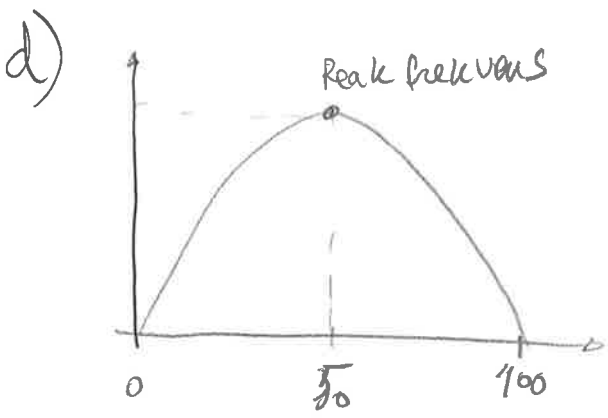
Etter det kan man ta hver fjerde sampel i dataen.

1b) Høyeste frekvens i dataen er mellom 60 og 70 Hz.

For å unngå aliasing må Nyquist frekvensen være større

en maks frekvens i dataen. Dette gir:

$$\Delta t = \frac{1}{2f_{\text{Nyq}}} = \frac{1}{2 \cdot 65} = \frac{1}{130} \cong \underline{\underline{7.7 \text{ ms}}}$$



$$\Delta_0(f) = 100f - f^2$$

Ved maks:

$$\frac{d\Delta_0}{df} = 100 - 2f = 0$$

$$2f = 100$$

$$f = \underline{\underline{50 \text{ Hz}}}$$

e)

$$\Delta(f) = \Delta_0(f) e^{\frac{-\pi f x}{Qv}}$$

gitt:

$$x = 4000 \text{ m}$$

$$v = 2500 \text{ m/s}$$

$$Q = 100$$

$$\Delta(f) = (100f - f^2) \cdot e^{-kf}$$

hvor $k = \frac{\pi \cdot 4000}{100 \cdot 2500} = \frac{4\pi}{250}$

Ved maks:

$$\frac{d\Delta}{df} = 0 = (100 - 2f) e^{-kf} - k(100f - f^2) e^{-kf} = 0$$

$$100 - 2f - k \cdot 100f + kf^2 = 0$$

$$kf^2 - f(100k + 2) + 100 = 0$$

Ved å løse dette med en kalkulator:

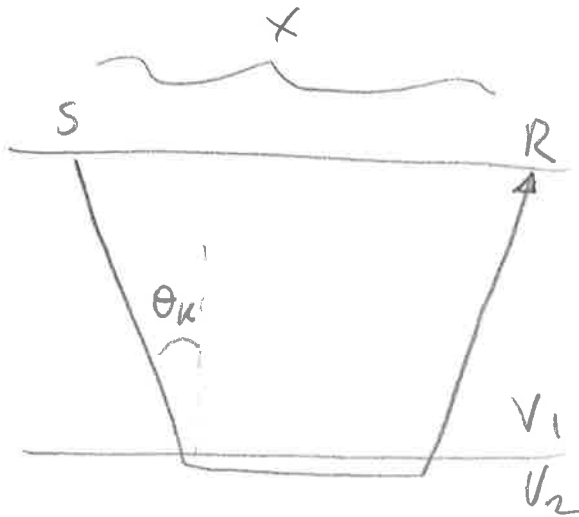
$$f_1 = \del{123.7}$$

$$f_2 = 16.08$$

②

③

a)



Førutsetningene er at x er stor nok til å måle den refrakterte bølge
 og at $v_2 > v_1$.

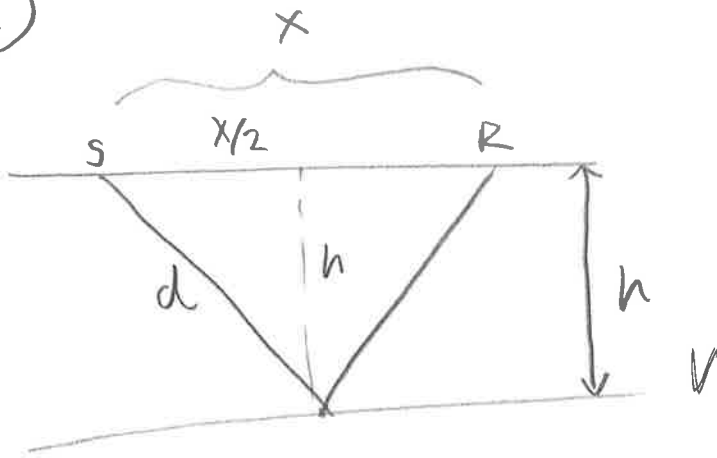
b) Ved kritiske vinkelen er $\theta_2 = 90^\circ$ og $\sin 90 = 1$
 Dette gir

$$\sin \theta_k = \frac{v_1}{v_2}$$

Se forelesningsnotatene for å finne fram til gangtidslikningen.

2c)

④



Ved å bruke pitagoras:

$$t = \frac{2d}{v} \quad d = \sqrt{\frac{x^2}{4} + h^2}$$

$$t = \frac{2}{v} \cdot \sqrt{\frac{x^2}{4} + h^2}$$

2d)

$$t = \frac{2h}{v} \cdot \sqrt{1 + \frac{x^2}{4h^2}}$$

Ved å bruke at

$$\sqrt{1+x} \approx 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{8}x^2 + \dots$$

$$t = \frac{2h}{v} \cdot \left(1 + \frac{1}{2} \frac{x^2}{4h^2} - \dots\right) \approx \frac{2h}{v} + \frac{x^2}{4hv}$$

Ved å bruke $t_0 = \frac{2h}{v}$ får vi:

$$t \approx t_0 + \frac{x^2}{2t_0 v^2}$$

$$t \approx t_0 + \Delta T_{NMO}$$

5

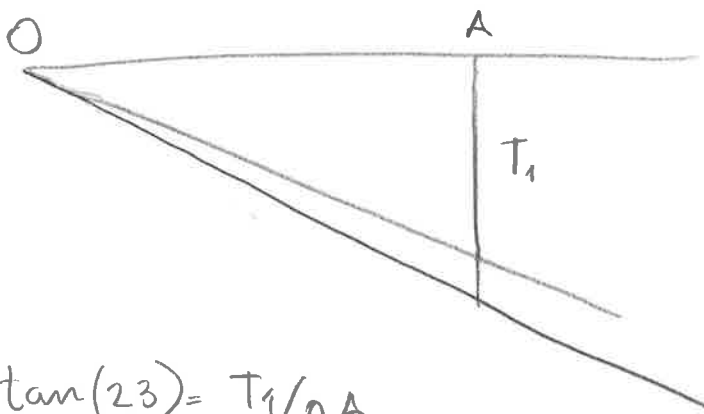
NMO korreksjon reduserer gangtiden til to ved alle offset. Dvs at NMO korreksjon korrigerer for effekten av offset over gangtidene.

e) Her bruker jeg migrasjons likning:

$$\sin \alpha = \tan 23$$

$$\alpha = \sin^{-1}(\tan 23) = \underline{\underline{25.1^\circ}}$$

f)



$$\tan(23) = T_1/OA$$

$$\tan(25.1) = T_2/OA$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\tan(25.1)}{\tan(23)}$$

$$\underline{\underline{T_2 = \frac{\tan(25.1)}{\tan(23)} \cdot T_1 = 1.1 \times T_1}}$$

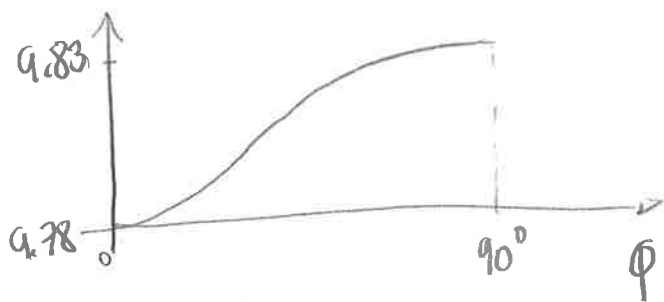
g) Dataen er ikke migrert. Det findes mange tegn på at dataen ikke er migrert som for eksempel hyperbler, slyfer, etc...

(6)

③ a) $g\phi$ er tyngdeakselerationen
 ϕ er breddegrad.

Pol: $g(90^\circ) = 9.8321 \text{ m/s}^2$

Eq: $g(0^\circ) = 9.780327 \text{ m/s}^2$



b) Årsaker:

- Effekten av større radius ved Ekvator
- Effekten av ekstra masse ved Ekvator
- Sentripetal akselerasjonen minsker fra Ekvator til polene.

3c)

$$k \approx (1+i) \sqrt{\frac{\pi f \mu_0}{\rho}}$$

Fasehastighet

$$v = \frac{2\pi f}{k_r} = 2\pi f \cdot \frac{\sqrt{\frac{\rho}{\pi f \mu_0}}}{\sqrt{\frac{4\pi^2 f^2 \rho}{\pi f \mu_0}}} = \sqrt{\frac{4\pi f \rho}{\mu_0}}$$

 $k_+ =$ reell delen til k
 $k_- =$ imag. delen til k .

(7)

$$\delta = \frac{1}{k_-} = \frac{1}{\sqrt{\frac{\pi f \mu_0}{\rho}}} = \sqrt{\frac{\rho}{\pi f \mu_0}}$$

Gitt:

$$f = 0.5 \text{ Hz}$$

$$\mu_0 = 1.257 \times 10^{-6}$$

$$\rho = 0.3 \text{ ohm} \cdot \text{m}$$

$$v = \left(\frac{4\pi \times 0.5 \times 0.3}{\mu_0} \right)^{1/2} = \underline{\underline{1224.5 \text{ m/s}}}$$

$$\delta = \underline{\underline{389.8 \text{ m}}}$$

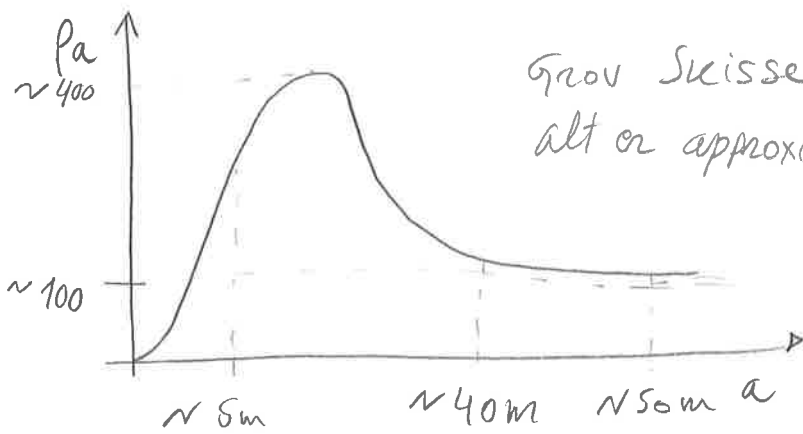
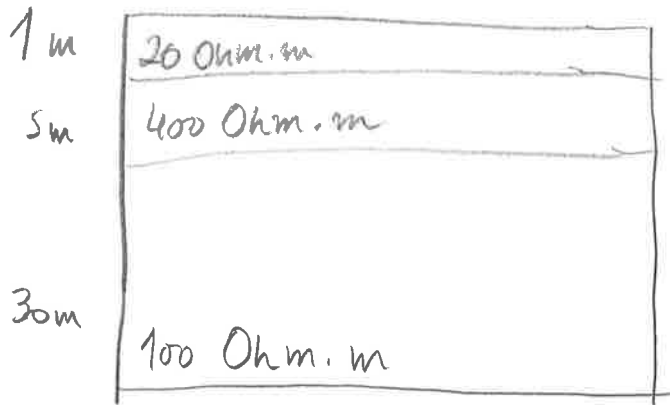
3d)

VES brukes når geologien varierer vertikalt

CST brukes når geologien varierer lateralt

VES + CST er nødvendig når geologien varierer både vertikalt og lateralt.

c) Gitter:



Groß Skizze;
alt or approximiert.