

FAFA55, HT2019

Föreläsning 5, läsvecka 2

13 november 2019

En partikel har en en-dimensionell (1D) sannolikhetsstäthet  $\delta(x,t)$ .  
Vilken enhet har  $\delta$ ?

- A.  $[\delta] = 1$
- B.  $[\delta] = m$
- C.  $[\delta] = 1/m$
- D.  $[\delta] = 1/s$
- E.  $[\delta] = 1/m \text{ s}$
- F. Något annat

En partikel har en en-dimensionell (1D) sannolikhetstäthet  $\delta(x,t)$ .  
Vilken enhet har  $\delta$ ?

- A.  $[\delta] = 1$
- B.  $[\delta] = m$
- C.  $[\delta] = 1/m$
- D.  $[\delta] = 1/s$
- E.  $[\delta] = 1/m \text{ s}$
- F. Något annat

Integralen  $P = \int_x^{x_2} \rho(x, t) dx$

behöver ha enhet 1 (sannolikhet).  $dx$  leder till multiplikation med  $m$  ( $[dx] = m$ ).

En partikel har en normerad, en-dimensionell sannolikhetsfördelning som är symmetrisk kring noll. Sannolikheten att hitta partikeln mellan  $x = 0$  och  $x = 5$  nm beräknas vara 0,3. Vad är sannolikheten att hitta partikeln i intervallet  $(5 \text{ nm} < x < \infty)$  ?

- A. 0
- B. 0,7
- C. 0,3
- D. 0,2
- E. Man behöver mer information för att kunna svara.

En partikel har en normerad, en-dimensionell sannolikhetsfördelning som är symmetrisk kring noll. Sannolikheten att hitta partikeln mellan  $x = 0$  och  $x = 5$  nm beräknas vara 0,3. Vad är sannolikheten att hitta partikeln i intervallet  $(5 \text{ nm} < x < \infty)$  ?

- A. 0
- B. 0,7
- C. 0,3
- D. 0,2
- E. Man behöver mer information för att kunna svara.

Den totala sannolikheten att hitta partikeln mellan  $-\infty$  och  $+\infty$  måste vara lika med 1.

På grund av symmetrin måste sannolikheten att hitta partikeln i intervallet  $0 < x < \infty$  vara 0,5.

Därmed ligger sannolikheten  $0,5 - 0,3 = 0,2$  i intervallet  $5 \text{ nm} < x < \infty$ .

$$|e^{ikx}|^2 =$$

- A.  $e^{2ikx}$
- B.  $e^{-2ikx}$
- C. 0
- D. -1
- E. 1
- F. Man behöver mer information för att kunna svara

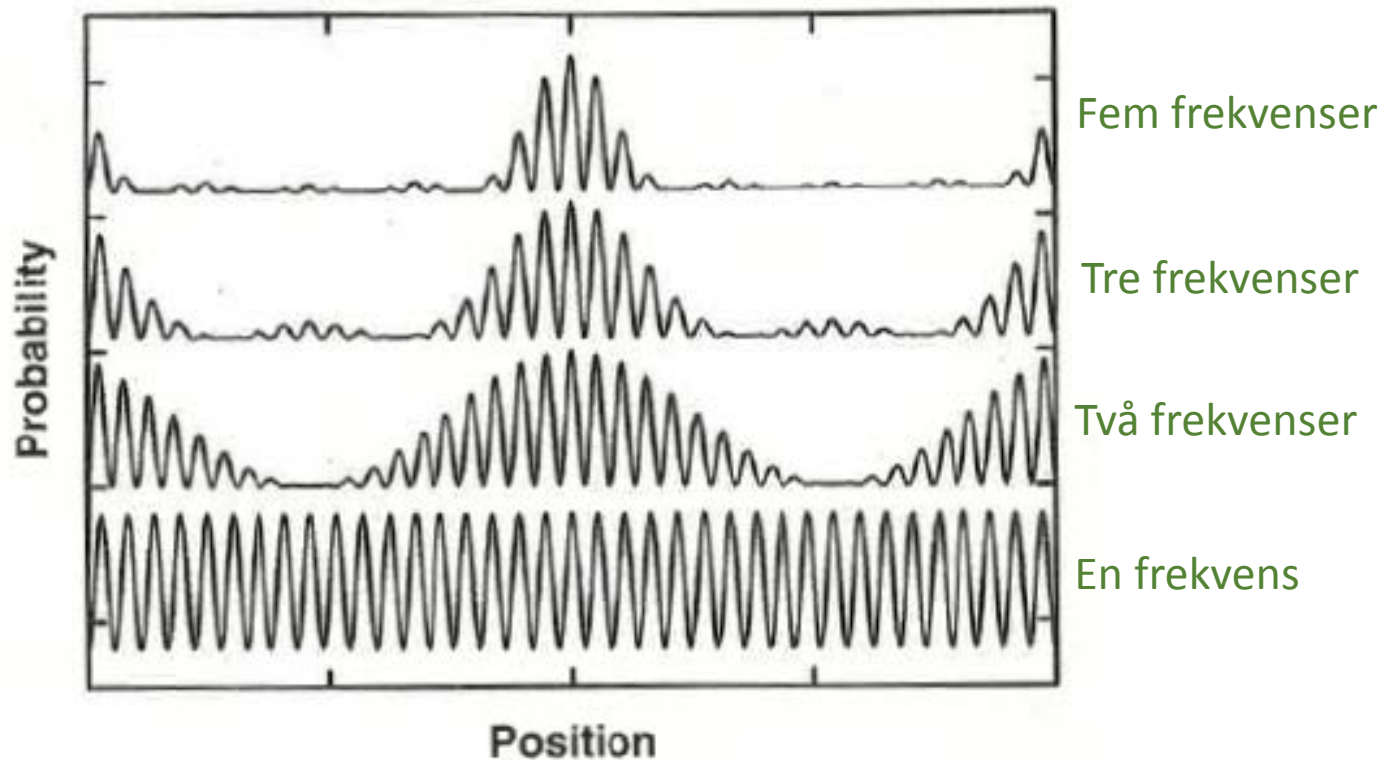
$$|e^{ikx}|^2 =$$

- A.  $e^{2ikx}$
- B.  $e^{-2ikx}$
- C. 0
- D. -1
- E.  1
- F. Man behöver mer information för att kunna svara

$$|z|^2 = z z^*$$

$$|e^{ikx}|^2 = e^{ikx} e^{-ikx} = 1$$

# Att bygga ett vågpaket:

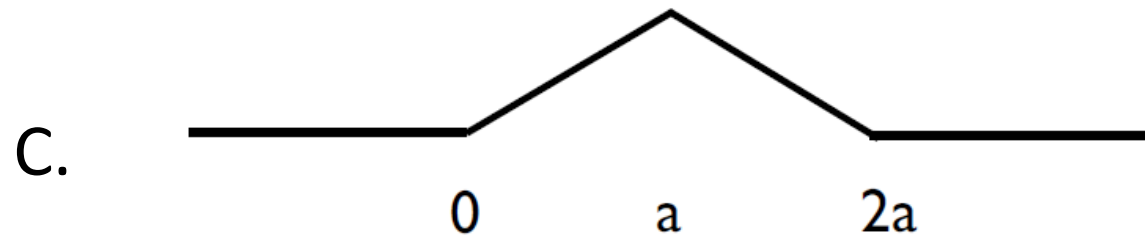
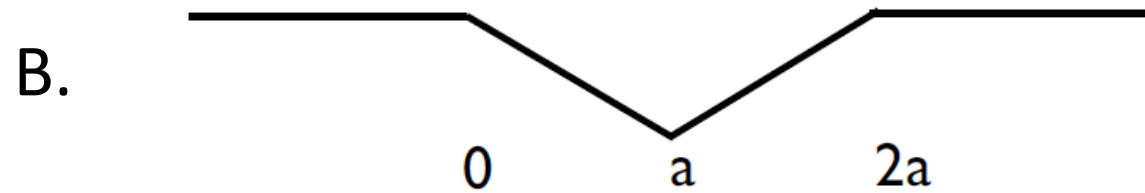
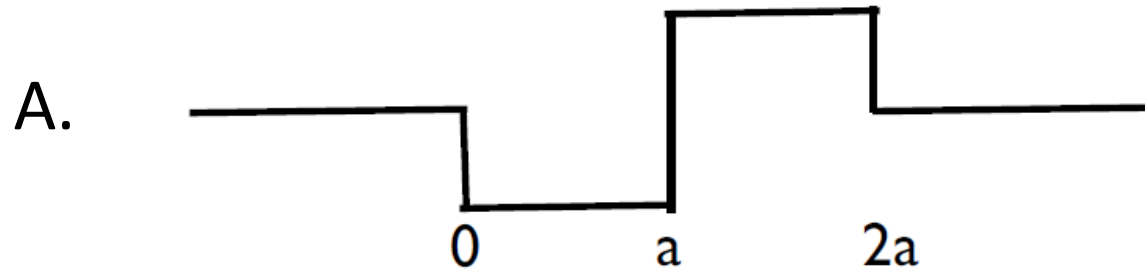


*The bottom graph is the probability distribution for a single frequency wave, with two-, three-, and five-frequency graphs above it.*

- Överlagring av vågor med olika våglängd. Det innebär att ett vågpaket innehåller ett antal olika våglängder och därmed ett antal olika rörelsemängder.
- Ett oändligt skarpt vågpaket (deltafunktion) kräver bidrag från alla våglängder.
- Allt detta är en konsekvens av vågmekanik och gäller för alla typer av vågor - inte bara i kvantmekaniken.

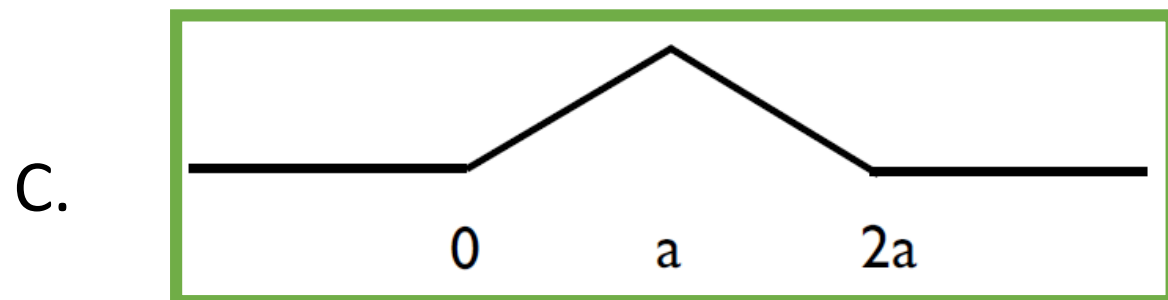
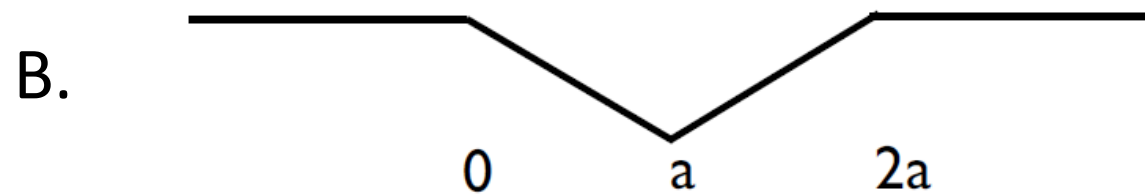
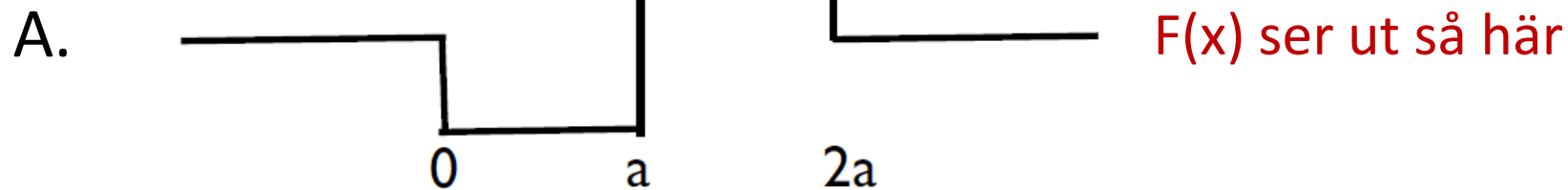
En partikel i ett endimensionellt energilandskap påverkas av följande krafter:  
Hur ser potentialen ut?

$$F = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ -F_0 & 0 < x < a \\ +F_0 & a < x < 2a \\ 0 & x > 2a \end{cases}$$



En partikel i ett endimensionellt energilandskap påverkas av följande krafter:  
Hur ser potentialen ut?

$$F = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ -F_0 & 0 < x < a \\ +F_0 & a < x < 2a \\ 0 & x > 2a \end{cases}$$



V(x) ser ut så här. Ritningen stämmer med  
 $F = -dV(x)/dx$

# Epitaxially grown nanowires, e.g. InAs/InP:

(Lars Samuelson group, Lund)

