

## FACIT TILL FINALEN KAP 3 - LJUD

1. 1 – G Frekvens är antalet svängningar per sekund.  
2 – H Ultraljud har högre frekvens än 20 000 Hz.  
3 – F Ljudnivå mäts i decibel.  
4 – B Normaltonen har frekvensen 440 Hz.  
5 – A Våglängd är avståndet mellan två förtätningar.  
6 – D En ljudvåg består av förtätningar och förtunningar.  
7 – E Resonans är ett annat ord för medsvängning.  
8 – C Frekvens mäts i Hertz.
2. Alternativ B När ljudet kommer från sidan når ljudet det ena örat först och till det andra örat ögonblicket senare. Den lilla skillnaden i tid överförs till hjärnan och på så sätt kan vi avgöra varifrån ljudet kommer.
3. B Ljud kan inte spridas i vakuum.
4. a) Förklaringen är att ljudvågorna färdas långsammare än ljuset från själva blixten.  
b) Ljudvågor färdas ungefär med 340 m/s. Det betyder att ljudet har färdats 340 m efter första sekunden och 680 meter efter andra sekunden. Mullret hörs efter drygt 2 sekunder.  
c) Ljudnivå mäts i enheten Decibel, dB. Men decibelskalan har den egenskapen att när ljudnivån ökar med 10 dB så upplever vi ljudet dubbelt så starkt. Så åskblixten mullrade sannolikt betydligt mer än discot. Men det är samtidigt svårt att jämföra ett enda kortvarigt ljud med ett långvarigt ljud.
5. Alternativ B
6. a) Två exempel är att använda hörselskydd på konserter och sänka volymen i sina hörlurar. b) Alternativ D
7. A-3, B-1, C-2
8. a) Alternativ A b) B: Atomerna i metall kan fås att vibrera och fortplanta ljudvågor, en stämgaffel kan exempelvis få resonanslådan på en fiol i medsvängning som hörs tydligt och klart.  
C: Ett flygplan kan färdas snabbare än ljud och definitivt ljuset.  
D: Svag ton handlar om ljudnivån, medan låg ton handlar om ljudets frekvens (bas—diskant).
9. a) Man kan sänka tillåten hastighet, använda asfalt som inte skapa lika mycket buller, sätta upp bullerplank mm.  
b) Vi omges av bilar, tåg och flyg som bullrar betydligt mer än vad häst och vagn gjorde. Vi kan också lyssna till musik där vi själva kan höja ljudnivån efter eget önskemål, vi har förändrat miljön i skolorna på så sätt att alla tillåts tala och diskutera mer i klassrummet, men det kan också upplevas besvärande för både elever och lärare.

10. a) Förr var enda sättet att uppleva musik att direkt lyssna på musiker som spelade och sjöng. Nu kan vi på elektronisk väg lyssna på nästan vilken musik som helst när vi vill och var vill med hjälp av smarta telefoner.

b) Förr var fanns endast akustiska instrument, det vill säga instrument som åstadkommer ljud när spelman blåser (trumpet, klarinett mm), sätter strängar i rörelse (gitarr, fiol mm), slår an skinn (trummor, pukor mm) och när organister släpper fram luft i kyrkoorglarnas pipor. Nu kan ljud skapas helt på elektronisk väg och omformas till små elektroniska paket av information som kan lagras och omformas i datorer och skickas över hela världen med hjälp av internet.

11. Det finns hundvisselpipor som man själv hör när man visslar, och så finns det så kallade överljudspipor. I sådana pipor skapas så höga toner att vår hörsel inte kan uppfatta ljudet, men hundarnas hörsel kan. Det innebär att dessa pipor skapar ljud med frekvenser över 20 000 Hz, hundar kan höra ljud med frekvenser över 50 000 Hz.

12. a) Alternativ D

b) Ljudvågor kan användas för att mäta avstånd eftersom vi vet med vilken hastighet ljud färdas. När vattendjup ska mätas används dessutom ljudvågornas egenskap att de studsar och kommer tillbaka. Det utnyttjas i ett ekolod som sänder ut ljudvågor och registrerar ekot. Djupet blir resultatet av att ljudets totala färdväg (ner och upp) räknas ut med hjälp av sambandet  $s = v \cdot t$  och divideras med två.

13. Mät upp ett så långt avstånd som möjligt med fri sikt. Låt en person sticka håll på en stor färgglad ballong. Mät tiden från att ballongen går sönder tills ljudet hörs. Ett sätt att förbättra experimentet är att filma och låta redigeringsprogrammet i datorn visa tiden mellan ballongexplosionen och smällen. Använd sedan sambandet  $s = v \cdot t$  för att beräkna ljudhastigheten. Felkällor är framför allt tiden, men även vindstyrkan kan ge upphov till fel om första försöket görs ute.

14. Bea behöver inte oroa sig. I Sverige har gravida kvinnor undersökts på det här sättet sedan 1980-talet, och läkarna har inte kunnat hitta biverkningar eller andra risker med ultraljudundersökning av foster. Linnea förväxlar förmodligen sin ultraljudsundersökning med elektromagnetisk strålning som används exempelvis hos tandläkaren när tänderna röntgas. Ultraljud består vare sig av elektricitet eller magnetism.