

# Tentamen i fysik SK 1110, 1112 och 1113,

## 130527

Alla hjälpmedel utom sådana som innebär kontakt med andra levande varelser är tillåtna. Uppgifterna är inte ordnade i svårighetsgrad. Tänk på att även en ansats på ett tal kan ge delpoäng.

3,0p på A-delen erfordras för godkänt = betyg D.

För högre betyg fordras dessutom poäng på B-delen.

Temat är glasögon med pulsdisplay

[http://www.nyteknik.se/nyheter/it\\_telekom/allmant/article3482851.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/it_telekom/allmant/article3482851.ece)

Många av egenskaperna som beskrivs nedan är gissade dvs den verkliga produkten ser inte nödvändigtvis ut så som beskrivs.

A1

Skärmen med pulsvärde, och annan info syns om man sneglar upp emot ena hörnet. Där sitter en kvartstumsdisplay (6,25 mm i diagonal) som betraktas genom en lins med fokallängd 9,0 mm. Vilken diagonal skulle en tv ha om den betraktades på 3,0 m avstånd för att se lika stor ut?

(Du kan välja mellan att ange i tum eller mm, fast tum är ju vanligast i TV-världen)

A2

Glasögonen är försedda med ett tunt skikt med brytningsindex 2,44 och substratet är plastglas med brytningsindex 1.67. Hur tjockt ska skiktet vara för att ge så hög reflektans som möjligt för synligt ljus?

A3

Själva pulsmätningen kan göras på flera olika sätt, en metod är mätning av ljudet i blodkärlen. Frekvensen ligger på ca 80 Hz och registreras med ett membran som liknar det som finns på läkarnas stetoskop. Hur stor vibrationsamplitud ska det vara för att ge 0 dB precis intill huden?

A4

Man kan också registrera genom att mäta elektriskt fält i huden (dvs ett förenklat EKG). Fältet uppkommer då en spänningspuls leds genom hjärtat från en punkt vid förmaken (sinusknutan heter den) och nedåt i hjärtat. Den kan ses som en liten cylinderkondensator som urladdas. Plattavståndet är ca 2,5% av innerradien och längden ca 2 mm. Vilken ungefärlig kapacitans får den?

A5

En pulsklocka bör naturligtvis innehålla en stegräknare och en sådan är oftast induktiv, vilket leder till följande allmänna fråga om ömsesidig induktans:

Antag att man har två spolar lindade på samma järnkärna som har en viss ömsesidig induktans och sedan fördubblar man alla längddimensioner. Antalet lindningsvarv per meter är oförändrat. Hur förändras den ömsesidiga induktansen? (Fördubbling, halvering, fyrdubbling ...??)

B1

Antag att man vill göra ett system av två linser som ger samma förstoring som en 9-mm lins. Man har två Linser med fokallängd 12mm vardera. Hur långt ska det vara mellan dem? Gör beräkningen i kamera-approximation, (dvs  $s \gg f$ )

B2

Ljudet från ett rakt blodkärl sprids (åtminstone i närheten) cylindriskt och inte sfäriskt. Vad händer med ljudvågens amplitud om man fördubblar avståndet i så fall?

B3

Hur förändras tidkonstanten för en spole om man gör samma förändring som i A5? OBS att alla godstjocklekar mm också fördubblas. Resistansen är spolens resistans, det finns ingen annan resistans i kretsen.mgoeran