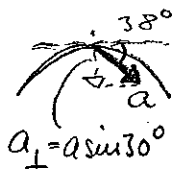


Rätt svorsalt. i den lilla ringen

Dugga i FYSIK för K och E (FFY401)

Lärare: Åke Fäldt och Stig-Åke Lindgren
 Hjälpmedel: Physics Handbook, Beta, SMT, TEFYMA eller gymnasietabell. Valfri kalkylator (tömd på kursrelevant innehåll) och ett egenhändigt framställt A4-blad med anteckningar.

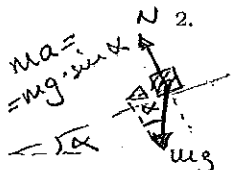
1. En partikel rör sig i en cirkelbana vars radie är 3,80 m. Vid ett visst ögonblick är dess totala acceleration $1,15 \text{ m/s}^2$ i en riktning som bildar vinkeln 30 grader med rörelseriktningen. Hur stor är partikelns fart i detta ögonblick uttryckt i m/s ?



- a) 1,5 b) 1,1 c) 1,7 d) 2,0 e) 2,3 f) 2,8 g) 0,92 **g)**

$a \sin 30^\circ = \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{a R \sin 30^\circ} = 1,48 \approx 1,5 \text{ m/s}$
 $a = 1,15 \text{ m/s}^2$
 $R = 3,80 \text{ m}$

2. En skidåkare glider friktionsfritt och utan luftmotstånd nedför en backe som har formen av ett lutande plan med konstant lutningsvinkel relativt horisontalplanet. I toppen av backen har skidåkaren farten $2,0 \text{ m/s}$ och färdens nedför det $15,0 \text{ m}$ långa lutande planet tar $3,3$ sekunder. Hur stor är vinkeln mellan backen och horisontalplanet uttryckt i grader?



- a) 5,0 b) 17 c) $9,0 \sqrt{5} = 15 \text{ m}$ d) 12 e) 21 f) 23 g) 45 **g)**

$s = v_i t + \frac{a t^2}{2}$ där $v_i = 2 \text{ m/s}$, $t = 3,3 \text{ s}$, $a = g \sin \alpha$
 $\Rightarrow \sin \alpha = \frac{(15 - 2 \cdot 3,3) \cdot 2}{9 \cdot 3,3^2} = 0,157 \Rightarrow \alpha = 9,0^\circ$

3. Fem synkront svängande små högtalare nära bredvid varandra producerar identiska ljudvågor som när de interfererar konstruktivt i en ganska avlägsen punkt P där ger en viss ljudnivå L. Med hur mycket skulle ljudnivån ändras i punkten P om en av högtalarna skulle fås att svänga i motfas till de övriga fyra? Svaren är i dB.

- a) -1 b) -2 c) -3 d) -4 e) -6 f) -8 g) -10 **d)**

amplituden ändras från $5a$ till $3a$
 \Rightarrow intensiteten ändras från $25I$ till $9I$
 $L = 10 \cdot \lg \frac{I}{I_0}$
 $\Rightarrow L_2 - L_1 = 10 [\lg \frac{9I}{I_0} - \lg \frac{25I}{I_0}] = 10 \lg \frac{9}{25} = -4,4 \text{ dB} \approx -4 \text{ dB}$

4. När monokromatiskt ljus får infalla under rätt vinkel och belysa de 3 översta spalterna i ett gitter observeras på en avlägsen (någon meters avstånd) bildskärm att det finns ett litet ljusintensitetsmax i en punkt P mellan nollte- och första ordningens principalmax. Avståndet mellan dessa principalmaxima är av storleksordningen några cm. Hur stor är kvoten mellan intensiteten för första och intensiteten för nollte ordningens principalmaximum. Räkna med att spaltbredden är exakt en tredjedel av gitterkonstanten.

$I = I_0 \frac{\sin^2 \beta}{\beta^2}$
 $\beta = k b \sin \theta$
 $b = \frac{1}{3} d \Rightarrow \beta = \frac{d}{3} \sin \theta$

- a) 0,11 b) 1,0 c) 0,33 d) 0,92 e) 0,68 f) 0,22 g) 0,46 **g)**

0:te p.max: $\beta = 0 \Rightarrow \beta = 0$
 1:a p.max: $\beta = 2\pi \Rightarrow \beta = \frac{2\pi}{3}$
 $I_{0:te} = I_0 \cdot 1 \cdot 9$
 $I_{1:a} = I_0 \cdot \frac{\sin^2 \frac{2\pi}{3}}{(\frac{2\pi}{3})^2} \cdot 9$
 $\frac{I_{1:a}}{I_{0:te}} = \frac{\sin^2 \frac{2\pi}{3}}{(\frac{2\pi}{3})^2} \approx 0,68$

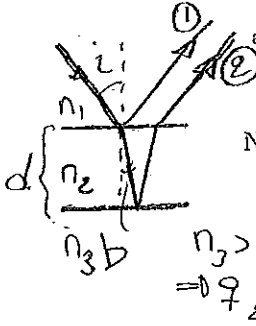
5. För gittret ovan (3 översta spalterna belysta och $b=d/3$), hur stor är kvoten mellan intensiteten i punkten P (lilla intensitetsmax mellan nollte och första principalmax) och intensiteten för nollte ordningens principalmax?

- a) 0,09 b) 0,10 c) 0,11 d) 0,12 e) 0,25 f) 0,27 g) 0,33 **b)**

Småmax i P: $\beta = \pi$
 0:te mellan 0:te ($\beta = 0$) och 1:a ($\beta = 2\pi$)
 $I_P = I_0 \cdot \frac{\sin^2 \frac{\pi}{6}}{(\frac{\pi}{6})^2} = I_0 \cdot \frac{\sin^2 \frac{3\pi}{2}}{(\frac{\pi}{6})^2}$
 $I_{0:te} = I_0 \cdot 1 \cdot 9$
 $\frac{I_P}{I_{0:te}} = \frac{\sin^2 \frac{\pi}{6} \cdot 1}{(\frac{\pi}{6})^2 \cdot 9} = 0,101 \approx 0,10$

6. En specialglasplatta ($n=1,7$) är optimalt antireflexbehandlad (tunnast möjliga skikt av en fluorid) för ett monokromatiskt gult ljus med vakuumvåglängden 633 nm och infallsvinkeln $41,3$ grader. Fluoriden har ett brytningsindex på $1,32$ och brytningsvinkeln beräknas då med hjälp av brytningslagen till $30,0$ grader. Hur tjockt är skiktet uttryckt i μm ?

- a) 0,11 b) 0,14 c) 0,16 d) 0,20 e) 0,22 f) 0,24 g) 0,28 **b)**



① och ② i motfas om: $2n_2 d \cos i_2 + (n_2 - n_1) \cdot \frac{\lambda}{2} = (m + \frac{1}{2}) \lambda$

Namn: Linje:

Hör!
 $n_2 = n_1 = 1$
 $i = 30^\circ$
 $n_2 = 1,32$
 $\lambda = 633 \text{ nm}$
 $m = 0$
 $\Rightarrow d = \frac{\lambda}{2 \cdot 2 \cdot n_2 \cdot \cos i_2} \approx 138 \text{ nm} \approx 0,14 \mu\text{m}$