

Cursus Fysica 2
2de semester
2de BA Chemie & Bio-ingenieur
Herhalingsvragen
18-04-13

Opmerking : deze lijst is verre van volledig en dient enkel ter ondersteuning van het studeren van de cursus.

Hoofdstuk 32

Grafische constructies en spiegels/lenzenformules moeten niet uit het hoofd gekend zijn: komen enkel aan bod tijdens de oefeningen.

1. Wat is de golflengte van zichtbaar licht ? (geef een schatting van golflengtes waartussen zichtbaar licht gelegen is)
2. Geef de wetten van reflectie en breking.
3. Leg met woorden uit wat het brandpunt is.
4. Wat is sferische aberratie van een spiegel ? Hoe kan men dit corrigeren ?
5. Wat is de brekingsindex van een transparant materiaal (definitie) ?
6. Verandert de frequentie van licht wanneer het zich door medium met brekingsindex n beweegt ? De golflengte ?
7. Hoe propageert licht doorheen een vlakke transparante plaat met een dikte d , i.e. wat is de richting van het licht na doorgang door het transparante materiaal?
8. Wat verstaat men onder de dispersie van wit licht ? Hoe kan men dit verkrijgen ?
9. Wat is het principe van de regenboog ? Van de secundaire regenboog ?
10. Wat is totale (interne) reflectie (Maak ook een figuur) ? Wanneer treedt het op ? Geef een praktische toepassing.
11. Hoe ontstaat een luchtspiegeling ?
12. Wat geeft diamanten hun schittering ?

Hoofdstuk 33

enkel oefeningen.

Hoofdstuk 34

13. Formuleer het principe van Huygens.
14. Leg uit hoe een weglengteverschil aanleiding tot een faseverschil tussen 2 golven. Geef een uitdrukking voor de intensiteit van de resulterende golf.
15. Wanneer krijgt men constructieve/destructieve interferentie ?
16. Beschrijf en verklaar de interferentieproef van Young.
17. Wat verstaat men onder de Fraunhofer benadering ? Wanneer is ze geldig?
18. Geef aan hoe de interferentiefranje bij de proef van Young er uitzien in het geval men wit licht gebruikt. In welke mate verschilt dit van het geval dat men monochromatisch licht gebruikt?

19. Geef de intensiteitsverdeling voor het interferentie-experiment van Young : maak een tekening !
20. Wat is monochromatisch licht?
21. Wat verstaat men onder coherent licht ?
22. Teken het intensiteitsverloop als functie van de plaats op het scherm voor incoherent licht.
23. Hoe ontstaan de kleurbanden op het oppervlak van een zeepbel ? Verklaar dit op kwantitatieve wijze.
24. Idem voor een olievlek op een nat wegdek.
25. Waarvoor dienen zogenaamde “kwart-golflengte plaatjes” ? Verklaar het principe op kwantitatieve wijze.
26. Waarom treedt dit interferentieverschijnsel enkel op bij *dunne* lagen ?
27. Waarom ziet men de verschillende kleuren op verschillende plaatsen van de dunne film ?

Hoofdstuk 35

28. Wat verstaat men onder diffractie ? (zie ook hfd. 34)
29. Leidt een algemene uitdrukking af voor de diffractiemaxima voor een rechthoekige apertuur.
30. Teken het intensiteitsverloop voor diffractie aan een rechthoekige apertuur.
31. Hoe beïnvloedt diffractie het interferentieverschijnsel bij het twee-spleten experiment?
32. Welke aanname hebben we impliciet gemaakt bij de verklaring van de proef van Young ?
33. Teken het intensiteitsverloop bij de proef van Young rekening houdend met het diffractieverschijnsel.
34. Waarom ontbreken sommige interferentiemaxima ?
35. Formuleer het criterium van Rayleigh voor de resolutie van optische instrumenten en geef ook een tekening (geen formules !).
36. Op welke manier beperkt diffractie het oplossend vermogen van optische instrumenten. Wat is de bepalende factor voor het oplossend vermogen ?
37. Wat is een diffractierooster ? Welke (twee) types zijn er ?
38. Leid de uitdrukkingen af voor de interferentie maxima en minima voor een diffractierooster. Op welke manier verandert de intensiteit wanneer het aantal spleten toeneemt ? Maak vergelijkende tekening (voor een verschillend aantal spleten)
39. Waarvoor worden diffractieroosters gebruikt ?
40. Formuleer het principe van Babinet.
41. Wat verstaat men onder de polarisatie van een EM golf ?
42. Wat is gepolariseerd licht?
43. Wat is lineair/circulair gepolariseerd licht ?
44. Wat is de transmissie-as van een polarisator ?
45. Bespreek twee technieken om gepolariseerd licht te bekomen.
46. Leid de wet van Malus af.

47. Wat verstaat men onder gekruiste polarisatoren ? Kan je een praktische toepassing geven van dit principe?
48. Waarom gebruikt men soms een polaroidbril?
49. Wat kan men zeggen over de polarisatie van het licht gereflecteerd aan een winkelraam ?
50. Leg uit (zonder formule) hoe men volledig gepolariseerd licht kan verkrijgen bij reflectie.
51. Wat verstaat men onder verstrooiing ("scattering").
52. Verklaar de blauwe lucht aan de hemel.
53. Waarom ziet de zon roder bij valavond ?
54. Waarom zijn de achterlichten van een auto rood ?
55. Waarom zijn wolken wit ?

Hoofdstuk 36

56. Formuleer het principe van relativiteit van de klassieke (Newtoniaanse) mechanica.
57. Wat is de waarde van de lichtsnelheid (benaderend) ?
58. Wat zijn inertiale referentiestelsels ?
59. Wat is het relativiteitsprincipe volgens Einstein?
60. Wat zijn de gevolgen van dit principe voor de lichtsnelheid, het tijdsverloop voor verschillende waarnemers en het begrip "gelijktijdigheid" ?
61. Wat verstaat men onder lengtecontractie?
62. Geef een praktisch voorbeeld waaruit blijkt dat het tijdsverloop inderdaad geen absoluut begrip meer is.
63. Blijft de tweede wet van Newton gelden in de speciale relativiteitstheorie? Leg uit.
64. Wat is de uitdrukking voor de impuls van een deeltje volgens de SR?
65. Geef de uitdrukking voor de totale energie van een vrij deeltje dat beweegt met een snelheid v . Geef ook een uitdrukking in functie van de impuls en de massa.
66. Wat verstaat men onder rustenergie van een deeltje? Waarom is deze uitdrukking zo belangrijk (wat geeft ze weer) ?
67. Geef het verband tussen de uitdrukking voor de rustenergie van een deeltje en de productie van energie d.m.v. atoomkernen (zie ook Hfdst. 42)
68. Bewijs dat de kinetische energie van een deeltje volgens de SR zich herleidt tot de uitdrukking uit de klassieke mechanica voor lage snelheden (in vergelijking met de lichtsnelheid).
69. Leid een uitdrukking af voor de impuls van een foton (zie ook Hfdst.37). Maak de link met de klassieke theorie van het EM (Maxwell).

Hoofdstuk 37

70. Geef de drie manieren waarop warmte kan getransporteerd worden en geef duidelijk het verschil aan.

71. Leid een uitdrukking af voor de warmtestroom in functie van de temperatuursgradiënt.
72. Wat verstaat men onder de straling van een zwart lichaam ?
73. Met welke macht van de temperatuur is het totale uitgezonden vermogen aan straling van een zwarte straler evenredig ?
74. Wat drukt de emissiviteit uit ?
75. Ziet een zwarte straler altijd zwart ? Verklaar.
76. Schets het probleem met de verklaring van de straling van een zwarte straler volgens de klassieke mechanica. Wat was de oplossing van Planck ? (stralingswet $S(\lambda)$ van Planck moet uiteraard niet uit het hoofd gekend zijn)
77. Wat is het netto uitgestraalde vermogen aan energie voor een voorwerp op temperatuur T in een omgeving op temperatuur T_0 . En wat krijgt men bij thermisch (of thermodynamisch) evenwicht?
78. Schets het verloop van de uitgestraalde energie als functie van de golflengte voor verschillende temperaturen.
79. Wat zegt de verschuivingswet van Wien?
80. Wat was de inbreng van Einstein voor de kwantumhypothese ? Waarom was dit een belangrijke stap ?
81. Leid een verband af tussen de impuls van een foton en zijn golflengte ?
82. Wat is de interpretatie van de golffunctie in de “moderne” kwantummechanica.
83. Formuleer de hypothese van de Broglie.
84. Wat neemt men waar indien men elektronen schiet op een scherm met twee openingen ? Leg dit uit.
85. Wat de betekenis van de golffunctie in de moderne kwantummechanica ?
86. Gegeven de tijdsafhankelijke Schrödingervergelijking leid dmv. het scheiden der veranderlijken de tijdsafhankelijke Schrödingervergelijking af voor een deeltje dat een potentiële energie heeft die niet verandert als functie van de tijd.
87. Indien de potentiële energie niet afhangt van de tijd, bewijs dan dat de waarschijnlijkheid om een deeltje ergens terug te vinden dan ook tijdsafhankelijk is.
88. Formuleer de onzekerheidsrelatie van Heisenberg en geef de betekenis van alle optredende grootheden en van deze formule.
89. Beschouw een elektron dat versneld wordt. Wat is het verband tussen de potentiaal en de golflengte ?
90. Leg het principe v/e elektronenmicroscop uit. Waarom kan je met zichtbaar licht geen atomen onderscheiden en waarom wel met de elektronenmicroscop (i.e. wat is het verschil in resolutie) ? Leg dit uit.
91. Wat is spontane emissie ?
92. Wat is gestimuleerde emissie ?
93. Wat verstaat men onder populatie-inversie ? Naar wat verwijst “inversie” ?
94. Leg de werking van de (robijn)laser uit. Wat zijn de nodige voorwaarden om laserwerking te hebben ?
95. Wat is er zo bijzonder aan laserlicht ?

Hoofdstuk 41

96. Wat houdt de neutronen en protonen samen in de kern ?
97. Maak een schets van de bindingsenergie als functie van het massagetal A . Welke conclusies kan je uit deze grafiek trekken ivm. de winning van energie uit atoomkernen ?
98. Hoe verandert het aantal neutronen in een kern met het atoomnummer Z ? (zie figuur !)
99. Wat zijn de drie belangrijkste isotopen van waterstof ?
100. Hoe verandert het aantal kernen bij radioactief verval als functie van de tijd ? zelfde vraag voor de vervalsnelheid.
101. Wat verstaat men onder halfwaardetijd ? Bereken de halfwaardetijd in functie van de vervalconstante λ ?
102. Wat is de eenheid van radioactief verval ?
Opm. enkel de Becquerel moet gekend zijn als eenheid voor het examen !
103. Wat zijn de drie belangrijkste types van radioactieve straling ? Geef de kernreacties weer.
104. Komt er bij beta-verval enkel een elektron/positron vrij ? (wat is een positron ?)
105. Wat is het principe van de koolstof-14 methode om de ouderdom van een afgestorven organisme te bepalen?

Hoofdstuk 42

106. Wat verstaat men onder de transmutatie van atoomkernen ?
107. Wat is de werkzame doorsnede ?
108. Wat verstaat men onder het verrijken van uranium ? waarom wordt het gebruikt ?
109. Waarom wordt een moderator gebruikt indien uranium gebruikt wordt als brandstof voor een kerncentrale? Geef enkele voorbeelden van moderators.
110. Wat zijn thermische neutronen ? Waarom zijn ze nodig bij het genereren van energie uit atoomkernen?
111. Geef het principe van kernsplijting.
112. Waarom kan men uranium gebruiken voor het opwekken van energie? Geef de verschillende redenen.
113. Wat verstaat men onder de vermenigvuldigingsfactor van een kernreactor ? welke waarde moet hij hebben bij een kerncentrale. Wat gebeurt er indien deze groter wordt dan 1.
114. Wanneer is een kernreactie (sub/super) kritisch?
115. Waarom gebruikt men controlestaven?
116. Wat verstaat men onder de kritische massa?
117. Maak de vergelijking tussen de energie die vrijkomt bij het splijten van uranium-235 en klassieke fossiele brandstof (enkel orde van grootte is belangrijk).

118. Bespreek de verschillende onderdelen van een klassieke PWR fissie-reactor. Maak een schets v/e kernreactor.
119. Welke kernbrandstof komt er naast U-235 nog in aanmerking om te gebruiken in kerncentrales ?
120. Waarom houdt Pu meer risico's in als brandstof in vgl. met U?
121. Wat is het principe van een kweekreactor ?
122. Wat is het principe van een atoombom?
123. Leg het principe van kernfusie uit. Wat kan men zeggen over de energieproductie bij kernfusie in vergelijking met kernsplijting.
124. Waarom is kernfusie technologisch zoveel moeilijker te realiseren dan kernfissie ?
125. Wat zijn de 2 belangrijkste wegen die men volgt om kernfusie te verkrijgen ? Leg dit uit.