

# Toelatingsproef FYSICA

## voor de kandidaat-hulpofficieren

Hierna volgt de beschrijving van de te kennen leerstof voor de toelatingsproef FYSICA voor de Kand HulpOffr Pil en ATC. Voor elk vermeld begrip is het de bedoeling dat de kandidaat de theoretische achtergrond kent (notie of begrip, dus definitie en/of betreffende formule en daarbijhorende eenheid), alsook de rechtstreekse toepassingen.

## Beschrijving van de te kennen leerstof

### 1. Het SI-eenhedenstelsel

- basisgrootheden en basiseenheden
- afgeleide grootheden en hun eenheden
- de toegelaten eenheden zoals °C, min, h, bar...
- gebruik van de voorvoegsels voor de eenheden
  - giga, mega, kilo, hecto, deca, deci, centi, milli, micro en nano

### 2. Materie

- deeltjesmodel
- aggregatietoestanden: vast, vloeibaar en gasvormig
- verklaring van eigenschappen van de materie aan de hand van het deeltjesmodel.
- massa ( $m$ ) en volume ( $V$ ) van stoffen
- massadichtheid ( $\rho$ ) van een stof:  $\rho = \frac{m}{V}$

### 3. Mechanica

#### 3.1. Kinematica

- rust en beweging, puntmassa, positie ( $x$ ), afgelegde weg ( $\Delta s$ ), snelheid ( $v$ ) en versnelling ( $a$ )
- voorstelling van bewegingen op een georiënteerde  $x$ -as, grafische voorstellingen:  $x(t)$ ,  $v_x(t)$  en  $a_x(t)$
- eenparige rechtlijnige beweging (ERB) :  $x = x_0 + v_{0x} \cdot t$
- eenparige versnelde rechtlijnige beweging (EVRB) zonder en met beginsnelheid:  
$$v = v_{0x} + a_x \cdot t \quad x = x_0 + v_{0x} \cdot t + \frac{a_x \cdot t^2}{2}$$
- vrije val: valversnelling  $g$
- verticale worp omhoog/ omlaag
- eenparige cirkelvormige beweging (ECB)
  - periode ( $T$ )
  - frequentie ( $f$ ):  $f = \frac{1}{T}$
  - baansnelheid ( $v$ ):  $v = \frac{2\pi R}{T}$
  - hoeksnelheid ( $\omega$ ):  $\omega = 2\pi f$
  - normaalversnelling ( $a_N$ ):  $a_N = \frac{v^2}{R}$

#### 3.2. Statica

- kracht ( $F$ ) als vectoriële grootheid:  $\vec{F}$
- ontbinden van een kracht in 2 richtingen
- ontbinden van een kracht in het vlak volgens orthogonale assen

- samenstellen van krachten in een vlak
- moment van een kracht:  $M(\vec{F})$ 
  - $M(\vec{F}) = \text{kracht} \times \text{momentsarm}$
  - momentenstelling

### 3.3. Dynamica

- eerste wet van Newton: traagheidsbeginsel
- tweede wet van Newton: actiewet:  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$
- derde wet van Newton: actie-reactie
- bijzondere krachten:
  - gravitatiekracht ( $\vec{F}_g$ ):
    - algemene gravitatiekracht:  $F_g = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$
    - zwaartekracht ( $\vec{F}_{zw}$ ) met als grootte  $F_{zw} = m \cdot g$  (  $g = \text{gravitatieveldsterkte}$  )
  - normaalkracht ( $\vec{F}_N$ )
  - wrijvingskracht ( $\vec{F}_w$ ) en wrijvingscoëfficiënt ( $\mu$ )
    - $F_w = \mu \cdot F_N$
  - spankracht ( $\vec{F}_s$ )
  - veerkracht ( $\vec{F}_v$ )
    - wet van Hooke:  $F_v = k \cdot \Delta x$
  - centripetale kracht bij een ECB ( $\vec{F}_c$ ) met als grootte  $F_c = m \cdot \frac{v^2}{R}$
- het onafhankelijkheidsbeginsel bij meerdere krachten op eenzelfde lichaam
- arbeid (W) geleverd door een constante kracht die evenwijdig of niet evenwijdig is met de verplaatsing:  $W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{s}$
- kinetische energie  $E_{\text{kin}} = \frac{mv^2}{2}$
- potentiële energie  $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$
- wet van behoud van mechanische energie
- vermogen (P):  $P = \frac{W}{\Delta t}$
- rendement ( $\eta$ ):  $\eta = \frac{E_{\text{nut}}}{E_{\text{tot}}}$
- krachtstoot en hoeveelheid van beweging
  - krachtstoot  $\vec{F} \cdot \Delta t$
  - hoeveelheid van beweging ( $\vec{p}$ ):  $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$
  - wet van behoud van hoeveelheid van beweging

### 4. Trillingen en golven

- harmonische trilling
  - amplitude (A)
  - periode (T)
  - frequentie (f)
  - fase
  - pulsatie ( $\omega$ )
  - uitwijking (y):  $y = A \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$
- golven

- lopende golven: golflengte, golfsnelheid  $v = \frac{\lambda}{T}$
- longitudinale en transversale golven
- eigenschappen van golven:
  - weerkaatsing,
  - breking,
  - interferentie,
  - buiging
  - resonantie
- geluidsgolven
  - geluidsbron
  - geluidssnelheid
  - toonhoogte, toonsterkte
  - geluidsniveau (L), decibelschaal  $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$  met  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$
  - doppler-effect
- elektromagnetische golven
  - lichtsnelheid ( $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  in het luchtledige)
  - elektromagnetisch spectrum
- staande golven: knopen, buiken, eigenfrequentie

## 5. Fluida

- drukeenheden Pa en bar
- druk bij vaste stoffen:  $p = \frac{F}{A}$
- druk bij vloeistoffen
  - hydrostatische druk :  $p = \rho \cdot h \cdot g$
  - wet van Pascal
  - totale druk in een vloeistof :  $p = p_0 + \rho \cdot h \cdot g$
  - verbonden vaten
- archimedeskracht ( $\overrightarrow{F_{Arch}}$ ) :  $F_{Arch} = \rho_{vl} \cdot V_{ond} \cdot g$ 
  - Zinken, zweven en stijgen
  - Druk bij gassen
- atmosferische druk ( $p_{atm}$ )
- archimedeskracht in de lucht  $F_{Arch} = \rho_{lucht} \cdot V \cdot g$

## 6. Gaswetten en warmteleer

- temperatuur ( $T, \theta$ )
  - begrip temperatuur
  - absolute temperatuur
  - absoluut nulpunt
- gassen
  - toestandsgrootheden: druk  $p$ , temperatuur  $T$ , volume  $V$  en massa  $m$
  - isotherme toestandsverandering (wet van Boyle:  $p \cdot V = \text{constant}$ )
  - isobare toestandsverandering (wet van Gay-Lussac:  $\frac{V}{T} = \text{constant}$ )

- isochore toestandsverandering (wet van Regnault:  $\frac{p}{T} = \text{constant}$ )
- algemene gaswet voor een ideaal gas:  $\frac{p \cdot V}{T} = \text{constant}$
- 
- warmte
  - soortelijke of specifieke warmtecapaciteit ( $c$ )
  - warmtecapaciteit ( $C$ ):  $C = \frac{Q}{\Delta T}$
  - warmtehoeveelheid ( $Q$ ):  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
  - warmtebalans bij warmte-uitwisseling
- faseovergangen
  - smelten en stollen
    - soortelijke smeltingswarmte ( $l_s$ ):  $l_s = \frac{Q}{m}$
  - verdampen en condenseren
    - soortelijke verdampingswarmte ( $l_v$ ):  $l_v = \frac{Q}{m}$
    - het kookverschijnsel
  - sublimeren en desublimeren
- warmtetransport
  - warmtegeleiding
  - warmtestroming
  - warmtestraling

## 7. Elektriciteit

- elektrostatica
  - elektrische lading ( $Q$ )
  - soorten ladingen
  - geleiders, isolatoren
  - opwekken van ladingen door contact en inductie
  - de wet van Coulomb:  $F = k \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2}$
- elektrodynamica
  - elektrische stroomsterkte ( $I$ ):  $I = \frac{Q}{\Delta t}$
  - elektrische spanning ( $U$ )
  - elektrische weerstand ( $R$ )
  - soortelijke weerstand ( $\rho$ )
    - Wet van Pouillet:  $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$
  - wet van Ohm:  $R = \frac{U}{I}$
  - elektrische energie ( $W$ ):  $W = U \cdot Q$ 
    - joule-effect
    - kilowattuur
  - het elektrisch vermogen van een toestel ( $P$ ):  $P = U \cdot I$
  - elektrische schakelingen
    - serieschakeling
    - parallelschakeling
    - gemengde schakeling
    - vervangingsweerstand
  - kortsluiting

## 8. Optica

- rechtlijnige voortplanting van het licht in een homogeen midden
  - schaduwvorming
  
- terugkaatsing van het licht
  - wetten van de terugkaatsing
  - vlakke, holle en bolle spiegels:
    - grafische bepaling van het beeld van een voorwerp via de karakteristieke stralen
    - eigenschappen van het beeld (grootte, aard en stand) t.o.v. het voorwerp
  
- breking van het licht
  - stralengang van licht bij overgang tussen twee homogene middens (optisch ijler, optisch dichter)
    - brekingswet van Snellius en brekingsindex ( $n$ ) :  $n = \frac{\sin i}{\sin r}$
    - totale terugkaatsing, grenshoek
  - bolle lenzen
    - grafische bepaling van het beeld van een voorwerp via de karakteristieke stralen
    - kwantitatief verband tussen voorwerpsafstand ( $v$ ), beeldafstand ( $b$ ) en brandpuntsafstand ( $f$ ) voor dunne lenzen (lenzenformule) :  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$
    - eigenschappen van het beeld (grootte, aard en stand) t.o.v. het voorwerp
  
- optische toestellen