

tentamen module natuurkunde

voorbereidende cursussen technisch hbo (voorbeeldtentamen)

- Onderstreep de antwoorden op je uitwerkingen papier.
- De **maximale** punten worden toegekend voor een **goed** antwoord met de **complete** bijbehorende uitwerking
- gebruik van formuleblad en eenvoudige rekenmachine toegestaan.

$$cijfer = \frac{aantal\ punten + 10}{10}$$

Opgave 1 10 p

Men laat een bal met een massa van 0,2 kg vanaf een hoogte van 16 m vallen (beginsnelheid is dus 0 m/s). Na enige tijd bereikt het voorwerp de grond. Er is geen luchtweerstand.

- Maak een overzichtelijke schets van bovenstaande situatie.
- Bereken de potentiële energie (zwaarte-energie) op een hoogte van 16 m.
- Wat is de snelheid waarmee het voorwerp de grond raakt? Stel daarvoor eerst een energieschema voor op (energiesoorten start situatie → energiesoorten eindsituatie)
- In werkelijkheid is er wel luchtweerstand. Om het niet te moeilijk te maken, gaan we er van uit dat er 8 Joule wrijvingsarbeid wordt verricht tijdens de val. Bereken de snelheid waarmee het voorwerp nu de grond raakt.

Opgave 2 10 p

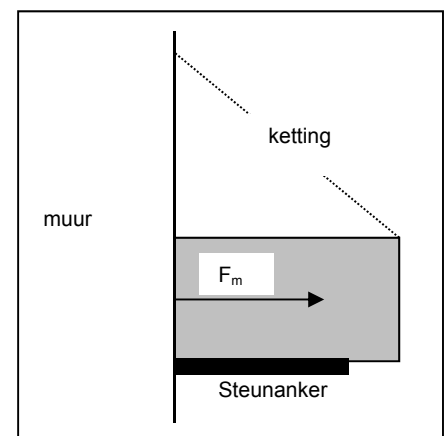
Een centrifuge (diameter van de trommel 24 cm) maakt 2400 omwentelingen per minuut
Bereken:

- de hoeksnelheid waarmee de trommel ronddraait.
- de baansnelheid op de rand van trommel.
- de centripetale kracht op een waterdruppel van 2,0 g op de rand van de trommel.

Opgave 3 10 p

Zie nevenstaande schematische tekening. Een blok beton (zie grijs gearceerd, $m_{\text{beton}} = 150 \text{ kg}$) wordt tegen een muur op een steunanker geplaatst. Om te voorkomen dat het blok van het anker valt bevestigt men het blok met een ketting aan de muur (de hoek die de ketting met de muur maakt bedraagt 30°). De kracht die de muur op het betonblok uitoefent (= F_m) bedraagt 115 N.

- Neem de figuur over en teken/schets alle krachten die op het betonblok werken en geef elke kracht een symbool.
- Bepaal de grootte van de kracht in de ketting.



Opgave 4 10 p

Een massa aan een veer voert een trilling uit met een *amplitude* van 2,5 cm en een *trillingstijd* van 4,87 s. Op $t = 0 \text{ s}$ beweegt de massa uit de evenwichtsstand omhoog. Bereken de plaats en de snelheid van de massa op het tijdstip $t = 3,5 \text{ s}$.

Opgave 5 20 p

Gegeven een hoeveelheid van een ideaal gas met een volume van 108 dm^3 , een temperatuur van $27 \text{ }^\circ\text{C}$ en een druk van $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

$c_p = 1000 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $c_v = 700 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$.

- a) Bereken R uit c_p en c_v en laat zien dat de massa van het gas 120 g is.

Stap 1: het gas wordt onder constant volume (isochorisch) opgewarmd tot de druk $6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ bedraagt.

- b) Bereken de temperatuur na het isochorisch opwarmen.
c) Bereken de hoeveelheid warmte die is toegevoerd in deze stap

Stap 2: vervolgens wordt het gas bij constante druk afgekoeld tot de oorspronkelijke temperatuur van $27 \text{ }^\circ\text{C}$ weer bereikt is,

Stap 3: daarna expandeert het gas bij constante temperatuur tot het volume 30 dm^3 is.

- d) Bereken het volume na stap 2.
e) Bereken de druk na stap 3.
f) Schets in één p - V diagram de drie toestandsveranderingen.
g) Bereken de hoeveelheid warmte bij de isobarische toestandsverandering (stap 2) en geef tevens aan of de warmte wordt toe- of afgevoerd (+ toelichting).
h) Bereken de door het gas verrichte uitwendige arbeid tijdens stap 2

Opgave 6 10 p

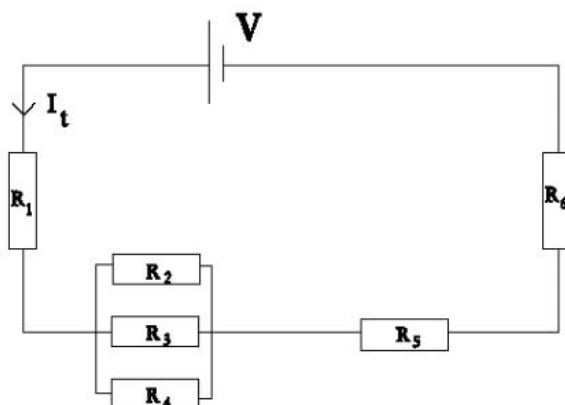
Een mistlamp van een auto verbruikt 4 A en is aangesloten met een twee-aderige kabel. Als aan de aansluitpunten van de mistlamp de spanning wordt gemeten wijst de voltmeter $11,2 \text{ V}$ aan i.p.v. 12 V .

- a. Bereken de weerstand van de toevoerdraden.
b. Wat is de diameter van de (koper) draden als gegeven is dat de kabel $4,0 \text{ m}$ lang is en de soortelijke weerstand van koper $0,017 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ is?

Opgave 7 10 p

Gegeven is onderstaande schakeling. $R_1 = R_2 = R_3 = 50 \text{ } \Omega$ en $R_5 = R_6 = 25 \text{ } \Omega$.

De spanning is $V = 230 \text{ V}$ en $I_t = 2,0 \text{ A}$.



- a) Bereken R_4 .
b) Bereken de stroom door R_2 .

Opgave 8 **10 p**

Om een zachtstalen staaf zijn 900 windingen aangebracht. De diameter van de staaf is 12,0 cm. De staaf is 20 cm lang.

- a. Ten gevolge van een elektrische stroom die door de windingen loopt bedraagt de magnetische flux 0,23 mWb in de staaf. Bereken de magnetische fluxdichtheid B .
- b. Bereken de elektrische stroom door de windingen als μ_r van het zachtstaal 200 is.