

Koninklijke Pakelvaart Maatschappij.

---

Natuur- en Werktuigkundige Vraagstukken

OPGELOOSEN BIJ DE EXAMENS VOOR

Diploma A en B (Machinisten).

---

WELTEVREDEN,  
N. V. BOEKH. VISSER & Co.  
1917.



Koninklijke Paketvaart Maatschappij.

---

Natuur- en Werktuigkundige Vraagstukken

OPGEGEVEN BIJ DE EXAMENS VOOR

Diploma A en B (Machinisten).

---

WELTEVREDEN,  
N. V. BOEKH. VISSER & Co.  
1917.

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt{3} = 1,732 \\ \sqrt{2} = 1,414 \end{array} \right\} \text{Ont houden}$$

## Examen-Opgaven voor Diploma A.

1. Hoeveel d. M<sup>3</sup>. kurk zal men moeten binden aan 5 d. M<sup>3</sup>. marmer om het geheel in water te doen zweven?

soort. gew. marmer = 2.84.

„ „ kurk = 0.24.

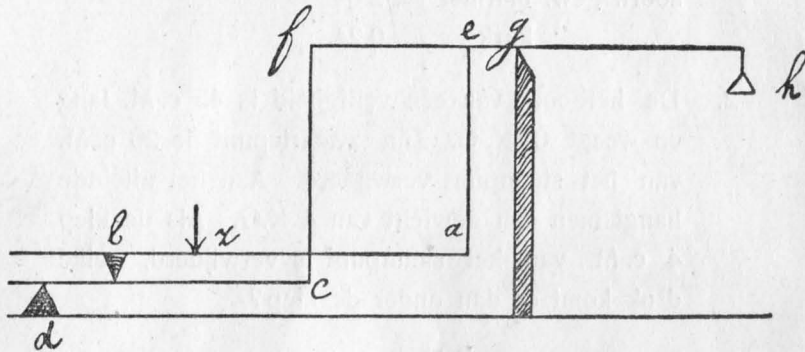
2. De hefboom van een veiligheid is 45 c. M. lang en weegt 8 K. G. Zijn zwaartepunt is 20 c. M. van het steunpunt verwijderd. Aan het uiteinde hangt men een gewicht van 4 K. G. Als de klep 4 c. M. van het steunpunt is verwijderd, welke druk komt er dan onder de klep?

3. Een steen van 6 K. G. valt van een hoogte van 12 M. Op een bepaald oogenblik heeft hij een snelheid van 3 M. Hoe groot is nu zijn A. v. B. en zijn A. v. P.?

4. Een kogel van 10 K. G. wordt met een snelheid van 100 M. verticaal omhoog geschoten. Wanneer

de weerstand van de lucht verwaarloosd wordt en de versnelling van de zwaartekracht op 10 M. wordt aangenomen, vraagt men:

- 1<sup>o</sup>. hoeveel M. de kogel na 12 sec. zich boven den grond zal bevinden.
- 2<sup>o</sup>. na hoeveel sec. en met welke snelheid de kogel weer op aarde terugvalt.
- 3<sup>o</sup>. hoe groot zullen A v.B. en A.v.P. zijn na 12 sec.



5. Van de hiernevens afgebeelde brugbalans is gegeven  $bc:bd = ef:eg = 4:1$ . Ook  $za:zb = 4:1$ .  
Gevraagd: 1<sup>o</sup>. De drukkingen in b en d.  
2<sup>o</sup>. De trekkrachten in e en f.  
3<sup>o</sup>. Hoeveel moet op schaal h gezet worden om evenwicht met de last L. te maken.  
4<sup>o</sup>. De druk in g.

6. Met een vijzel moet een last van 4400 K.G. worden opgelicht. De hefboomsarm van de kracht is 0.5 M., terwijl bekend is, dat bij één omwenteling het A. v. P. van de last met 88 K. G. M. toeneemt. Gevraagd wordt de spoed, alsmede benodigde drukkracht. Wrijving blijft buiten rekening.  $\pi = \frac{22}{7}$
7. Welke algemeene eigenschappen der lichamen kent ge?  
Geef van elk dezer eigenschappen eene duidelijke omschrijving of definitie.
8. Bij een hydraulische pers is de hefboomsarm van de macht  $8 \times$  zoo lang als die van de last, terwijl de zuigerdoorsneden resp. 1 c. M<sup>2</sup>. en 1 d. M<sup>2</sup>. zijn.  
Welke last kan nu door een kracht van 25 K. G. worden getild?
9. Een stuk kurk van 10,2 Gram wordt met een stuk lood verbonden. De lichamen wegen tezamen 123,7 Gr. in de lucht, terwijl ze tezamen onder water slechts 71,2 Gr. wegen.  
Als het volumen van het stuk lood 10 c. M<sup>3</sup>. is, wordt gevraagd, hoeveel 't soort. gew. van kurk bedraagt.

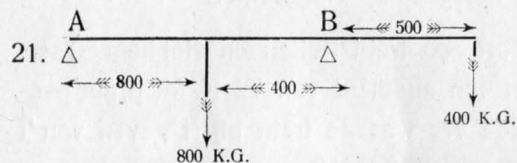
10. Verklaar de werking van een hevel.
11. De veiligheidsklep van een stoomketel, die met 100 lbs. spanning gestookt wordt, heeft een middellijn van 40 m. M. Indien de hefboom 45 c. M. lang is, het gewicht daarvan 1,1 K. G. bedraagt en het zwaartepunt op 20 c. M. van het steunpunt is gelegen, vraagt men welk gewicht aan 't uiteinde van den hefboom moet worden opgehangen. De hefboomsarmen van klep en gewicht verhouden zich als 1:10.
12. Op een lichaam van 80 K. G. werkt een kracht van 10 K. G. In hoeveel tijd zal het een weg van 10 M. hebben afgelegd?  
 $g = 10 \text{ M.}$
13. De manometer van een condensor wijst 25" aan. Hoe groot is de druk in den condensor, uitgedrukt in K. G. p/c. M<sup>2</sup>., indien de barometerstand 782 m. M. bedraagt?  
 $1'' = 2,56 \text{ c. M.}$   
S. gew. kwik = 13,6.
14. Een lichaam weegt in de lucht 20 K. G. en in 't water 16 K. G. Hoeveel zal dat lichaam wegen

in een vloeistof, die  $1\frac{1}{4} \times$  zoo zwaar is als water?  
Wat is 't s. gew. van het lichaam?

15. Een lichaam met s. gew. = 3 weegt in 't luchtledig 15 K. G. In zekere vloeistof ondergedompeld weegt 't 12 K. G. Hoeveel zal 't dan wegen, als 't in een mengsel gedompeld wordt, bestaande uit 6 Liter dier vloeistof en 8 Liter zuiver water?
16. Een buis van Boyle bevat een luchtkolom van 20 c. M. hoogte. Buiten en binnen de buis staat 't kwik evenhoog. Haalt men de buis 35 c. M. omhoog, dan is de luchtkolom 30 c. M. Hoe groot is de dampkringsdruk?
17. Iemand hoort een trein fluiten en ziet hem 50 sec. daarna met een snelheid van 72 K. M. p/uur passeeren. Hoe ver was de trein bij 't geven van 't sein van hem verwijderd?
18. Wanneer men in een put van 176.4 M. diepte een steen laat vallen, na hoeveel sec. *hoort* men dan den val?  
 $g = 9.8 \text{ Meter.}$   
snelheid geluid = 135.7 M.  
N. B. De opgegeven snelheid van het geluid deugt niet.



19. Aan een hefboom van de derde soort, die 32 d.M. lang is, overal even dik is en 8 K.G. weegt, hangt aan 't einde 60 K.G. Hoeveel kracht moet men op '8 d.M. afstand van het steunpunt aanwenden om den hefboom in evenwicht te houden?
20. In den cylinder van een stoomwerktuig wordt de zuiger van 7 d.M. middellijn bewogen door een gemiddelden druk van 6 K.G. p/c.M<sup>2</sup>. Als de slaglengte 94 c.M. is, hoeveel P.K. ontwikkelt die machine dan bij 72 omw. p/min?



Een cilindrische as wordt ondersteund

in de punten A en B en weegt 200 K.G. Voorts werken op de as krachten van 800 en 400 K.G., zooals in de figuur is aangegeven.

Bereken de drukkingen in de punten A en B.

22. Een lichaam met een eenp. versnelde bew. heeft in de eerste 10 sec. een weg van 100 M. afgelegd. Welken weg zal 't in de 18<sup>e</sup> sec. afleggen?

23. Een steen, wegende 2 K.G. wordt loodrecht naar boven geworpen met een beginsnelheid van 40 M. Hoe groot is het A v. B., aan dien steen mēege-deeld? Welke hoogte zal hij bereiken en na hoeveel tijd zal dat hoogste punt bereikt zijn?
24. Een lichaam met een inhoud van 480 c.M<sup>3</sup>. steekt drijvende voor 't drie vierde gedeelte boven een oliebad. Wat is het s. gew. van het lichaam, als 't s. gew. van de olie = 0,9 is?
25. Een barometerbuis in een bak met kwik gedom-peld, bevat 3 c.M<sup>3</sup>. lucht, terwijl het kwik in de buis 588 m.M. hoog staat. Heft men de buis zóóver op dat de lucht 4 c.M<sup>3</sup>. ruimte inneemt, dan staat het kwik in de buis 630 m.M. hoog. Gevraagd: Wat is de barometerstand?
26. In een bak, lang 6 d.M., breed 5 d.M. en hoog 3 d.M. ligt los op den bodem een houten kubus met een ribbe van 2 d.M. Hoeveel Liter water moet men in den bak gieten, opdat 't water tot aan den bovenkant reike? soort. gew. hout = 0,85.

27. Een kogel van 14 K.G. verlaat den mond van een kanon met een snelheid van 400 M. De loop is 1,68 M. lang en wij onderstellen dat de spanning van den kruitdamp in den loop standvastig blijft. Welken druk oefende de kruitdamp op den kogel uit?
- X 28. Van een lichaam is de aanvangssnelheid 0 en de versnelling 12,6. Als er  $8\frac{1}{2}$  sec. zijn voorbijgegaan wordt de oorzaak van de versnelling opgeheven. Hoe groot is de weg, dien 't lichaam thans in de eerstvolgende 10 sec. zal doorloopen?
29. Teeken schetsmatig een dommekracht en bereken de verhouding tusschen kracht en last.
30. Op een in water drijvenden areometer van Nicholson plaatst men een stukje marmer en 30,65 gram. Hij zakt tot zeker punt in. Dezelfde inzinking wordt verkregen, door op 't bovenste schaalte 55,49 Gram te plaatsen of door 't stukje marmer in het ondergedompelde schaalte te leggen en dan 39,85 Gram in het bovenste.  
Gevraagd: het soort. gew. van het marmer.
31. Een cilindervormig glas is van binnen gemeten 12 c.M. hoog en heeft een doorsnede van  $60 \text{ c.M.}^2$ . Het wordt gevuld met water, gesloten met een kartonnen plaat van 3 Gr. en daarna omgekeerd.

Met welke kracht wordt het karton tegen het glas gedrukt?

Barometerstand = 76 c.M. kwikdruk.

soort. gew. kwik = 13,6.

32. Na hoeveel slagen zal de spanning der lucht in de klok van een luchtpomp 0,512 atm. zijn, als de inhoud der klok  $4 \times$  zoo groot is als die der pompbuis?
- X 33. Een kogel, wegende 20 K.G. wordt uit een kanon loodrecht naar boven geschoten met een snelheid van 300 M. Hoe groot is het A. v. B., aan den kogel mēegedeeld?  
Na hoeveel tijd zal de kogel het hoogste punt bereiken?  
Welke hoogte zal de kogel bereiken?  
 $g = 10 \text{ M.}$
34. Een lichaam weegt in de lucht 25 K.G., in 't water 15 K.G. en in een andere vloeistof 16 K.G. Gevraagd het soort. gew. van lichaam en vloeistof.
35. De manometer van een condensor enz. (zie som 13)

36. Een bak is tot een hoogte van 4 d.M. met een vloeistof gevuld, waarvan het soort. gew. 0,7 bedraagt. Als de horizontale bodem  $0.5 M^2$  groot is, wat is dan de drukking op dien bodem?
37. Men plaatst een rechthoekig houten blok, dat 5 c.M. hoog is en een soort. gew. van 0,9 heeft in een bak met water. Het stelt zich met zijn bovenvlak horizontaal. Nu giet men op 't water olie van een soort. gew. = 0,8, totdat het blok juist ondergedompeld is. Hoe diep zal 't water zinken?
38. Hoeveel graden Reaumur komen overeen met  $-31^\circ$  Fahrenheit?
39. Van een driehoek zijn de zijden a. b. en c. lang. Een lichaam doorloopt de eerste zijde met een snelheid van p. Meter per sec., de tweede met een snelheid van 2 p. Meter en de derde zijde met een snelheid van 3 p. Meter. In t sec. is de geheele omtrek doorlopen. Zoek een formule voor p. en voor de gemiddelde snelheid v.
40. Op een punt werken 3 verschillende krachten in verschillende richtingen, doch in één plat vlak gelegen.

Construeer de resultante:

- 1°. door herhaalde toepassing van 't parallelogram van krachten.
- 2°. door gebruik te maken van 2 onderling loodrechte assen.
41. Hoeveel A. v. B. heeft een lichaam van 5 K. G., dat met een snelheid van 49 M. verticaal naar boven wordt geworpen na 3 sec.?
42. Met een kruiwagen moet een last van P. K.G. vervoerd worden, waarvan 't zwaartepunt op een afstand van p. Meter vanaf het wiel gelegen is. Welke kracht heeft de arbeider te overwinnen, wanneer hij op een afstand van 4 M. den kruiwagen opneemt?
43. Een vat, dat gevuld is met water, heeft op zij een opening, die door een plank wordt dichtgehouden. De afmetingen der opening zijn  $\frac{1}{2}$  bij  $\frac{1}{2}$  Meter, terwijl de waterspiegel  $7\frac{1}{2}$  M. boven 't midden der opening zich bevindt. Gevraagd wordt de druk, die 't water op de plank uitoefent.
44. Welke samenstelling moet een mengsel van water (soort. gew. = 1) en aether (soort. gew. = 0,74)



hebben, opdat een druppel olie (s. gew. = 0,92) daarin blijft zweven?

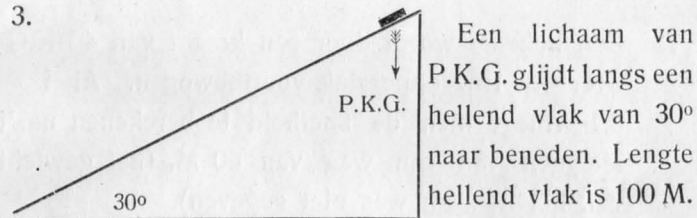
45. Een kogel van 10 K.G. hangt 80 M. boven den grond. Wat is 't A. v. P. van dien kogel? In hoeveel sec. en met welke snelheid zal hij op den grond komen, als hij vrij valt?

{ 49  
63  
71  
72  
75  
76  
77

## Examen-Opgaven voor Diploma B.

1. Bewijs dat twee koppels, die in 't zelfde vlak werken en gelijk en tegengesteld moment hebben, elkaars werking opheffen.
2. Bepaal het zwaartepunt van een cirkelboog (en nog een toepassing).

3.



wrijvingscoëff.  $f. = \frac{1}{6} \sqrt{3} \text{ g.} = 10 \text{ M}$

Gevraagd 1°. Met welke snelheid komt 't lichaam beneden?

2°. Hoeveel tijd is daarvoor noodig?

4. Gegeven 1 Liter lucht van 0° C. en 760 m.M. drukking weegt 1.293 Gram. Gevraagd bij welke temperatuur weegt onder een druk van 770 m.M. 1 Liter lucht precies 1 Gram?

5. In een geelkoperen calorimeter van 500 Gram bevindt zich 5 K.G. water van  $20^{\circ}$  C. Hierbij voegt men 2 K.G. ijs van  $0^{\circ}$  C. en nog 0,5 K.G. stoom van  $100^{\circ}$  C. Wat is de eindtemp.?  
s. w. koper = 0,095.  
latente smeltingswarmte van ijs = 79,25.  
„ verdampingswarmte van water = 537.
6. Bewijs dat 't zwaartepunt van een driezijdige pyramide op  $\frac{1}{4}$  van zijn hoogte ligt.
7. Een lichaam wordt door een kracht van 40 K.G. over een ruw oppervlak voortbewogen. Als  $f = 0,1$  vraagt men de snelheid te berekenen na 't afleggen van een weg van 80 M. (het gewicht van het lichaam was niet gegeven).
8. Een lichaam weegt  $g$ . Gram; zijn soort. gew. bij  $0^{\circ}$  is  $S_0$ , dat van zekere vloeistof bij  $0^{\circ}$  is  $d_0$ . Zoo de lineaire uitzettingscoëff. voor 't lichaam  $a$  is, de kubieke voor de vloeistof  $b$ , dan vraagt men hoe zwaar 't lichaam in die vloeistof zal wegen bij  $t^{\circ}$ .
9. In een distilleerketel wordt water gedistilleerd. Koelvat en slang zijn van tin en wegen samen

- 12 K. G. Het koelvat bevat 26 K. G. water van  $10^{\circ}$  C. Na zekeren tijd gedistilleerd te hebben, is de temperatuur van koelvat en water tot  $45^{\circ}$  gestegen; de temperatuur van het gecondenseerde water is  $50^{\circ}$ .  
Veronderstellende dat er geen warmte door uitstraling enz. verloren is gegaan, wordt gevraagd hoeveel water gedistilleerd is. Geg.: s. w. tin = 0,055.
10. Een vlieg wiel heeft de volgende afmetingen: afstand middelpunt tot buitenomtrek = 1,50 M. en tot binnenomtrek 1,30 M., waaruit volgt dat de breedte der velling = 2 d.M. is. De dikte der velling is 3 d.M. Als nu 't wiel van ijzer is (soort. gew. = 7,2), de spaken enz. verwaarloosd mogen worden, dan wordt gevraagd 't A. v. B. van dat wiel, als 't 100 maal per minuut rondwentelt.
11. Als de soortelijke weerstand van koper 0,017 bedraagt, hoe dik moet dan een koperdraad van 5000 Meter lengte zijn, opdat daarin een weerstand van 6 Ohm voorkomt?
12. Een met kwik bezwaarde glazen buis van 25 c.M. lengte zakt voor 23 c.M. in water. Hoeveel olie



- moet men op 't water gieten, opdat de buis juist tot aan den rand inzinke (s. gew. olie = 0,8).
13. Een koperdraad is bij 20° C. 3 Meter lang (lineaire uitzettingscoëff. = 0,00002) en een ijzerdraad is bij 40° R. 4 Meter lang (kubieke uitz. coëff = 0,000036).  
Gevraagd het lengteverschil als beide 100° C. zijn.
14. Wanneer 500 Gram stoom van 140° in 3400 Gram water van 8° worden gevoerd en het warmteverlies buiten rekening wordt gelaten, hoeveel graden wordt het water dan verwarmd?
15. Wat verstaat ge onder het mechanisch warmte equivalent?  
Hoe wordt dit bepaald? (b.v. proef van Joule).
16. Bewijs dat de kubieke uitzettingscoëfficiënt gelijk is aan drie maal de lineaire uitz. coëff.
17. Een lichaam van 100 K. G. ligt op een ruw horizontaal vlak (f. =  $\frac{1}{20}$ ) en wordt voortbewogen door een kracht van 30  $\sqrt{3}$  K.G., die een hoek van 60° met het horizontale vlak maakt. Hoe groot is de snelheid, nadat een weg van 50 M. is afgelegd?

18. Bepaal het zwaartepunt van de oppervlakte van een driehoek en bewijs dat dit op  $\frac{1}{3}$  van de hoogte ligt.
19. Een koperen meter heeft zijn juiste lengte bij 16° R. en een ijzeren meter bij 41° F.  
Hoeveel zullen deze meters bij 40° C. in lengte van elkander verschillen?  
Lineaire uitzettingscoëff. koper 0,000017182.  
„ „ ijzer 0,000012204.
20. Een cilindervormig glas van 1 d.M. wijd en 1 d.M. diep is voor  $\frac{2}{3}$  met zuiver water gevuld. Op het water wordt een massieve bol, waarvan 't soort. gew. 0,8 is, gelegd, waardoor 't water tot den rand van het glas stijgt. Hoe groot is de inhoud van den bol?
21. Een regelweerstand van nieuw zilverdraad dat 1,5 m.M. dik is, heeft een weerstand van 10 Ohm. Hij bestaat uit 10 spiralen, ieder van 200 windingen, welke een gemiddelde diameter van 8 m.M. hebben. Welken soortelijken weerstand heeft deze draad?
22. Een lichaam A. valt met een aanvangssnelheid van 40 M. van een hoogte van 600 M., terwijl

op 't zelfde oogenblik een ander lichaam B. van de oppervlakte der aarde naar boven wordt geworpen met een aanvangssnelheid van 60 M. Na hoeveel sec. zullen beide lichamen zich even hoog boven de aarde bevinden en welken afstand heeft elk der lichamen dan reeds afgelegd?

23. Hoeveel P.K. worden verbruikt om de wrijving te overwinnen bij een as, die 96 onwentelingen per minuut maakt en op halzen draait van 1,6 d.M. middellijn, als deze een druk van 900 K.G. overbrengen?

De wrijvingscoëff. = 0,08.

24. Een ijzeren buis van 3 M. lengte en 3,6 d.M. uitwendige middellijn en 15 m. M. wanddikte (s. g. = 7.2) ligt op een horizontaal vlak. Welken arbeid moet men verrichten om die buis overeind te zetten?

25. Op een lichaam met een gewicht van 10000 K.G., dat zich op een ruw horizontaal vlak bevindt, werkt een kracht van  $200\sqrt{2}$  K.G., onder een hoek van  $45^\circ$  naar beneden gericht. Indien de aanvangssnelheid 5 Meter is en de wrijvingscoëff.

= 0,01 vraagt men: 1° de snelheid na  $2\frac{1}{2}$  minuut; 2° den weg, in dien tijd afgelegd; 3° het A. v. B., dat 't lichaam dan bezit.

26. Een staaf van 4 M. lengte bestaat uit 2 even lange stukken, waarvan de doorsneden zich verhouden als 1 : 2 en de soort. gewichten als 2 : 3.

Op welken afstand van één der uiteinden ligt het zwaartepunt der staaf?

27. Hoe bepaalt men de lineaire uitzettingscoëff van een staaf?

28. Hoeveel K.G. stoom van  $100^\circ$  C. zijn er noodig om 100 K.G. ijs te veranderen in water van  $104^\circ$  Fahrenheit?

Latente smeltingswarmte van ijs 80 caloriën.

„ verdampingswarmte „ water 540 „

29. Een lichaam gaat langs een helling naar beneden. Indien de helling  $\frac{1}{7}$  is ( $h : 1 = 1 : 7$ ), hoe groot is dan de versnelling, waarmee het afglijdt?

Met welke snelheid komt 't beneden aan, als de helling 17 M. lang is? Geen wrijving.

30. Een kogel van 25 gram wordt verticaal omhoog geschoten en valt na 40 sec. weer op den grond.



Hoeveel A.v.B. had hij 5 sec. na 't verlaten van den loop?

31. Hoeveel omwentelingen moet een schroef met een spoed van 12 M. per minuut maken om een schip een snelheid van 20 geographische mijlen per wacht te geven als de slip  $12\frac{1}{2}\%$  bedraagt?

32. Een element heeft een E.M.K. van 1,5 volt en een inwendige weerstand van 2 Ohm. De uitwendige weerstand zij 0,3 Ohm.

Gevraagd 1° de stroomsterkte bij 1 element.

2° „ „ „ 10 parallel geschakelde elementen (de in- en uitwendige weerstand vermoedelijk verwisseld).

33. Een d. M<sup>3</sup>. lucht van 0° C. en 76 c.M. kwikdruk weegt 1,3 gram. Hoeveel is 't gewicht van 1 M<sup>3</sup>. lucht bij 77° F. en 1550 c.M. waterdruk. Uitzettingscoëff. van lucht is  $\frac{1}{273}$

34. Een glazen buis, aan beide zijden toegesmolten, zweeft in water. Zij weegt 25 gram.

Gevuld met water zou zij in een vloeistof met soort. gew. = 1,6 eveneens zweven.

Gevraagd: hoeveel is 't s. g. van de glassoort en hoe groot is het inwendig volumen van de buis?

35. De cylinder van een luchtpomp is 200 c.M<sup>3</sup>. groot en 20 c.M. hoog. Na den zuiger van den bodem af omhoog gehaald te hebben, gaat bij 't neerdrukken de klep daarin open als de zuiger nog 16 c.M. moet afleggen.

Hoe groot is het volumen van de klok?

36. Welk volumen heeft een lichaam bij 80°, als het bij 0° een ruimte van 5 d.M<sup>3</sup>. inneemt? kubieke uitz. coëff. = 0,00004.

37. In een ijsput brengt men 0,176 K.G. koper van 142° C.

/ Na afkoeling blijkt er 0,018 K.G. water van 0° gevormd te zijn.

Bereken hieruit de S.W. van koper.

38. Hoeveel warmte is noodig om 6 K.G. water van 15° te veranderen in stoom van 100°? Stel de S. W. van water = 1, en gebruik de formule  $Q = 606,5 + 0,305 t$ .

39. In een punt van een rechte lijn werkt een kracht + 12. In een ander punt, dat 20 lengte-eenheden verder ligt, werkt een kracht — 12. In een derde

punt werkt een kracht  $+ p$  en in een vierde punt, op een afstand 50 vóór het derde punt gelegen, een kracht  $- p$ . Er is evenwicht. Bereken  $p$ .

40. Iemand hangt aan de uiteinden van een lineaal, die 38 gram weegt en 86 c.M. lang is, twee gewichten, resp. van 128 en 44 gram. Hij houdt dit alles nu op een horizontaal uitgestreken vinger in evenwicht. Waar is 't steunpunt?

41. Een lichaam van 240 K.G. wordt onder de werking van een horizontale kracht van 60 K.G. eenparig over een horizontalen weg voortbewogen. Hoe groot is de wrijvingscoëfficiënt?

42. Wat is de verhooging van temperatuur, die één liter water van  $20^{\circ}$  C. ondergaat, wanneer men daarin 100 gram gesmolten lood giet. (smeltpunt van lood  $327^{\circ}$  C; latente smeltingswarmte van lood = 6 cal; S. W. van lood = 0,03).

43. In een cylinder, die gevuld is met lucht, beweegt / zich een zuiger van 10 c.M<sup>2</sup>. oppervlakte zonder wrijving. Hoe groot is het volumen lucht, wanneer

ge weet, dat de zuiger zich 1 c.M. verplaatst, indien de lucht van  $20^{\circ}$  tot  $100^{\circ}$  C. verwarmd wordt?

44. Bepaal het zwaartepunt van een rechthoekig trapezium wanneer de evenwijdige zijden 3 en 6 c.M. lang zijn; de hoogte 4 en de schuine zijde 5 c.M. bedraagt.

---