

Opgave 1

A) Waar

Opgave 2

- B) Niet waar, Een demper kan niet gebruikt worden om statisch te balanceren want het levert een niet-conservatieve kracht. Contragewicht en veer kan wel.

Opgave 3

Het juiste antwoord is B) : nul vrije lengte (zero free-length springs) Toelichting: Dit zijn zogenaamde "ideale veren" die nodig zijn voor **perfect** balans. Voor een niet perfect balans kunnen ook andere veren gebruikt worden.

Opgave 4

Nee. Schudkrachten balanceren is mogelijk als de massa's zo gekozen worden dat hun massamiddelpunt samenvalt met het scharnier. Dan staat het massamiddelpunt van het geheel ook stil. Maar schudmomenten balanceren kan niet omdat de stang en de schijf dezelfde kant op roteren.

Opgave 5

Krachten: Dat kan als het massamiddelpunt van de bewegende massa's (puntmassa+roterende tandriemschijf) samenvallen met het scharnierpunt.

Momenten: Dan kan ook, bij correct gekozen traagheidsmomenten, aangezien de roterende tandriemschijf in tegenovergestelde richting draait ten opzichte van de stang.

Opgave 6

In het systeem draaien de twee armen in tegengestelde richting, daardoor is het systeem wel gebalanceerd voor schudmomenten. De horizontale schudkrachten worden wel opgeheven door de symmetrie maar de verticale krachten niet.

Juiste antwoord: c) dynamisch gebalanceerd voor schudmomenten maar niet voor alle schudkrachten

Opgave 7

- a)** antwoord b) is niet waar
- b)** antwoord b) is niet waar.

Opgave 8

In het systeem draaien alle armen in dezelfde richting, daardoor is het systeem niet gebalanceerd voor schudmomenten. De schudkrachten worden wel opgeheven door de symmetrie: Voor elke reactiekracht op het frame is er een gelijk maar tegenovergestelde kracht van de diagonaal-gespiegelde systeem.

Juiste antwoord: b) dynamisch gebalanceerd voor schudkrachten en maar niet voor schudmomenten

Opgave 9

Een stang met massa's aan weerszijdes van het draaipunt is dynamisch gebalanceerd. Men kan een massa vervangen door een veer en toch het dynamisch balans behouden.

b) NIET WAAR (Dynamisch balans kan niet gerealiseerd worden met veren)

Opgave 10

a) Antwoord 1 is fout. Het systeem is **niet zonder meer** statisch gebalanceerd.

Antwoord 2 is correct als men ervan uitgaat dat de massamiddelpunten van de koppelstangen op een willekeurige plek staan (**dit is het algemenere geval**). In dat geval **bewegen** de massamiddelpunten van de twee koppelstangen tegelijkertijd omhoog en omlaag. De zwaartekrachtenergie is daarom niet constant en het systeem is dus niet statisch gebalanceerd.

Antwoord 3 is correct **als men de situatie beschouwd** waarin het zwaartepunt van de koppelstangen zich bevindt in de scharnieren tussen de koppelstangen en de schuiven (herinner: het kinematische schema geeft niet de werkelijke geometrie weer en vertelt dus niets over de locatie van het massamiddelpunt). Alle massamiddelpunten blijven in dat geval gedurende de hele beweging op een constante hoogte. Het systeem is dus in dat geval statisch gebalanceerd. Dit antwoord wordt alleen goedgekeurd wanneer de uitleg ook correct is

b) D) Systeem is dynamisch gebalanceerd voor schudmomenten en alleen de horizontale schudkrachten

Opgave 11

A) Beide stellingen zijn waar

Opgave 12

D) Statisch gebalanceerd en dynamisch gebalanceerd voor schudkrachten maar niet voor schudmomenten

Opgave 13

Correct antwoord:

Het systeem in figuur A) is alleen statisch gebalanceerd en die in figuur B) is statisch en dynamisch gebalanceerd

Toelichting: Het systeem in figuur A) wordt gebalanceerd d.m.v. veren. Dat kan alleen statisch balans opleveren. Bij het systeem in figuur B) komt het zwaartepunt overeen met het middelste scharnier. Dit maakt het zowel statisch als dynamisch gebalanceerd (welliswaar alleen voor schudkrachten en niet voor schudmomenten)

Opgave 14

Kruis aan welke van onderstaande beweringen juist zijn (meerdere mogelijk).

- Een statisch gebalanceerd systeem is inherent ook dynamisch gebalanceerd.

NIET JUIST:

Dat zou wel het geval zijn wanneer statisch balanceren met alleen massa's gerealiseerd wordt, maar bijvoorbeeld niet bij het gebruik van veren.

- Als het massamiddelpunt van een roterend object samenvalt met de rotatie-as, dan is het systeem dynamisch gebalanceerd voor schudkrachten en schudmomenten.

NIET JUIST:

Wel voor schudkrachten maar niet voor schudmomenten.

- Men past statisch balanceren toe om aandrijfkraften te verminderen en dynamisch balanceren om schudden te verminderen.

JUIST

- Een statisch gebalanceerd systeem heeft een constante potentiële energie in elke stand en een dynamisch gebalanceerd systeem heeft een constante kinetische energie bij elke snelheid.

NIET JUIST.

De eerste bewering is juist, maar de tweede bewering is volstrekt onjuist.