THEMA 07 – HT; v, a, F en E - OEFENINGEN

Oefening-1: Hoge torens

Hoge torens vangen veel wind waardoor ze heen en weer zwaaien. Zo tonen berekeningen aan dat de top van de Burj Khalifa in Dubai (160ste verdieping op 828 m hoogte) 2,5 m uitwijkt bij de maximaal te verwachten windsnelheid van 300 km/h. Op de hoogste voor publiek toegankelijke verdieping - de 124ste - is de uitwijking dan 'slechts' 75 cm.
Voor het comfort van de bewoners telt niet zozeer de uitwijking van een gebouw, maar de versnelling waarmee het gebouw beweegt. Deze moet beperkt blijven tot 0,20 m/s^2. De toren bevindt zich op t = 0 s in evenwicht.

a) Waarom is de toren smaller naar boven toe
b) Waarom is niet de uitwijking maar de versnelling van belang?
c) Bereken bij de maximale versnelling op de 124ste verdieping van de toren:
   - de minimale periode;
   - de maximale snelheid;
   - de uitwijking, de snelheid en de versnelling na 20 s. Vertraagt of versnelt de **toren op dat moment?**

Oefening-2: astronauten

Het is heel belangrijk dat astronauten tijdens hun missie op gewicht blijven. Om hun massa te meten moeten astronauten op een stoel gaan zitten die op een veer is bevestigd.

a. Waarom kunnen de astronauten geen gewone balans gebruiken?
b. Er is keuze tussen twee veren: veer 1 met k_1 = 2,00 N/m of veer 2 met k_2 = 200 N/m. Welke veer kan het best worden gebruikt? Verklaar.
c. Een astronaut veroorzaakt bij de geschikte veer uit vraag b een HT met een periode van 39,2 s. De massa van de stoel is 3,5 kg.
   - Bereken de massa van de astronaut.
   - Met welke periode zal de veer bewegen als de massa van de astronaut met 0,5 kg toeneemt?

Oefening-3: bungee

Lisa (m = 36,0 kg) wordt opgehangen aan bungee-elastieken die hierdoor 60 cm uitrekken. Vervolgens wordt Lisa 40,0 cm naar beneden getrokken en losgelaten. Ze voert bij benadering een HT uit.

a) Op welk tijdstip passeert ze de evenwichtsstand voor de eerste keer?
b) Schrijf de vergelijking voor de positie weergegeven met een verticale, naar beneden gerichte y-as met de oorsprong ter hoogte van de onbelaste elastiek.
c) Hoe groot is de totale mechanische energie?