

H1B0 Toegepaste mechanica 1

tussentijdse toets

Vragenreeks 1

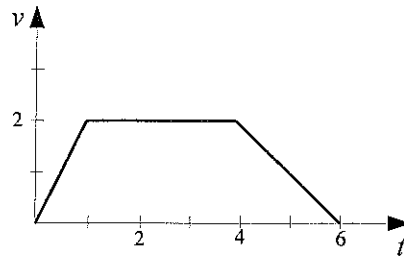
oktober 2008

Invullen van de formulieren door de studenten

- Multiple choice vragen (Opgaven I tot en met VI)
 - Formulieren moeten worden ingevuld met blauwe of zwarte balpen. De bolletjes moeten volledig worden opgevuld.
 - Het nummer van de vragenreeks moet worden ingevuld op het antwoordblad.
 - Indien men van antwoord wenst te veranderen, moet het eerst ingevulde antwoord duidelijk worden doorkruist en het bolletje van het nieuwe antwoord worden ingevuld.
 - Als men een vraag niet wenst te beantwoorden, dan moet het bolletje onmiddellijk na het nummer van de vraag ingevuld worden.
 - Er wordt een correctie toegepast voor raden: als je het antwoord op een vraag niet kent, beantwoord ze dan niet. Voor elk fout antwoord wordt $1/3$ van een punt afgetrokken. Een goed antwoord levert één punt op, geen antwoord levert nul punten op.
 - De valversnelling mag gelijk genomen worden aan 10 m/s^2 .
- Open vraag (opgave VI, vraag 8): Beantwoord de vraag op het bijgevoegd blad. Een goed antwoord levert één punt op.

Opgave I

Een puntmassa beweegt volgens een rechtlijnige baan. De grootte van de snelheid van de puntmassa als functie van de tijd is gegeven door de onderstaande grafiek (v in m/s en t in s).



Vraag 1: Wat is de afgelegde weg na 6 s ?

De afgelegde weg is:

- (1A) 9 m
- (1B) 13 m
- (1C) 12 m
- (1D) geen enkel van bovenstaande antwoorden is juist

Opgave II

Een puntmassa beweegt volgens één of andere baan. De positievector van deze puntmassa wordt gegeven door de vectorfunctie

$$\vec{r} = \begin{Bmatrix} t^3 \\ t^2 \\ 0 \end{Bmatrix} m$$

Deze functie is gegeven met componenten volgens een rechtsdraaiend orthogonaal assenkruis xyz.

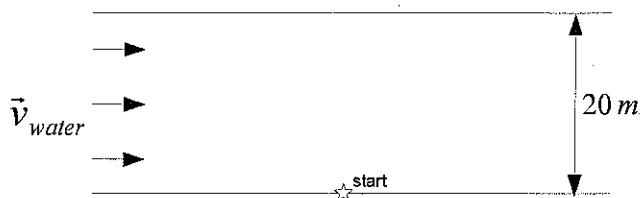
Vraag 2: Bereken de grootte van de tangentiële versnelling \vec{a}_t op het ogenblik dat $t=1$ s.

De grootte van de tangentiële versnelling \vec{a}_t bedraagt

- (2A) 22 m/s²
- (2B) $\frac{22}{\sqrt{13}}$ m/s²
- (2C) $\sqrt{40}$ m/s²
- (2D) geen enkel van bovenstaande antwoorden is juist

Opgave III

Een geoeffend zwemmer zwermt met een constante snelheid een rivier over met een breedte van 20 m in 40 s. Een waarnemer die stilstaat aan de rand van de rivier stelt vast dat de zwemmer de rivier recht oversteekt (dus volgens een richting loodrecht op de oever). Het water stroomt met een constante snelheid van 0.6 m/s.

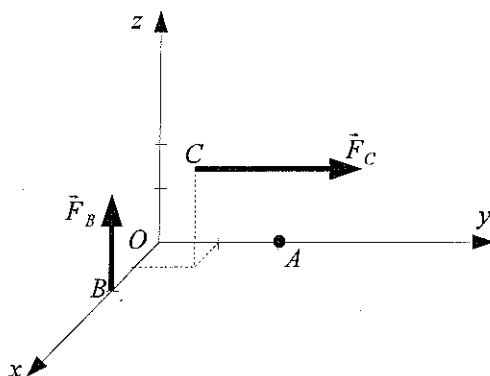


Vraag 3: Hoe moet de zwemmer zwemmen ten opzichte van het stromende water om de rivier op deze manier en in deze tijd over te steken?

- (3A) onder een hoek van 73.7° links t.o.v. een richting loodrecht op de oever
- (3B) onder een hoek van 50.2° rechts t.o.v. een richting loodrecht op de oever
- (3C) onder een hoek van 33.6° links t.o.v. een richting loodrecht op de oever
- (3D) geen enkel van bovenstaande antwoorden is juist

Opgave IV

Bereken het moment van de twee krachten \vec{F}_B en \vec{F}_C ten opzichte van het punt A $\begin{Bmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{Bmatrix}$ m. De kracht \vec{F}_B heeft een grootte van 2 N en staat volgens de z-as, de kracht \vec{F}_C heeft een grootte van 3 N en staat volgens de y-as. De aangrijppingspunten zijn B $\begin{Bmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$ m en C $\begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{Bmatrix}$ m.



Vraag 4: Het resulterende moment is:

(4A) $-10\vec{e}_x - 4\vec{e}_y + 3\vec{e}_z \text{ Nm}$

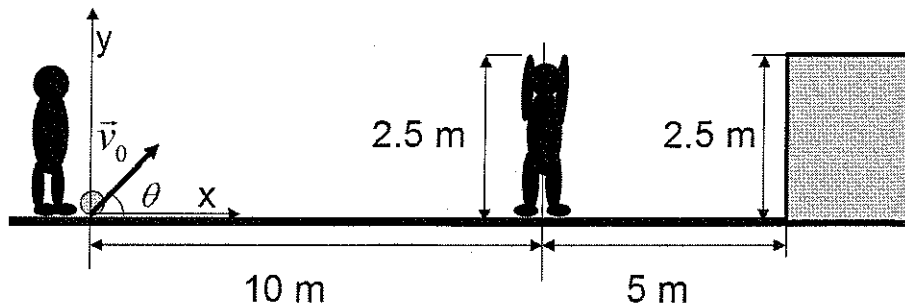
(4B) $10\vec{e}_x + 4\vec{e}_y - 3\vec{e}_z \text{ Nm}$

(4C) $-6\vec{e}_x - 4\vec{e}_y + 3\vec{e}_z \text{ Nm}$

(4D) geen enkel van bovenstaande antwoorden is juist

Opgave V

Een voetballer wil tijdens een vrije trap de bal lanceren met een onbekende beginsnelheid \vec{v}_0 zodanig dat de bal rakelings over de doelman gaat en net onder de dwarsligger ($H = 2.5$ m) in het doel terecht komt. De doelman staat met gestrekte armen op 10 m afstand van de voetballer en met gestrekte armen is hij 2.5 m hoog. Het doel staat op 5 m van de doelman en is eveneens 2.5 m hoog.



Vraag 5: De versnelling die de voetbal tijdens zijn traject naar het doel ondervindt, is:

- (5A) gelijk aan 0 m/s^2
- (5B) gelijk aan de valversnelling
- (5C) gelijk aan een constante versnelling, verschillend van de valversnelling
- (5D) geen enkel van bovenstaande antwoorden.

Vraag 6: De beginsnelheid waarmee de voetbal gelanceerd wordt is:

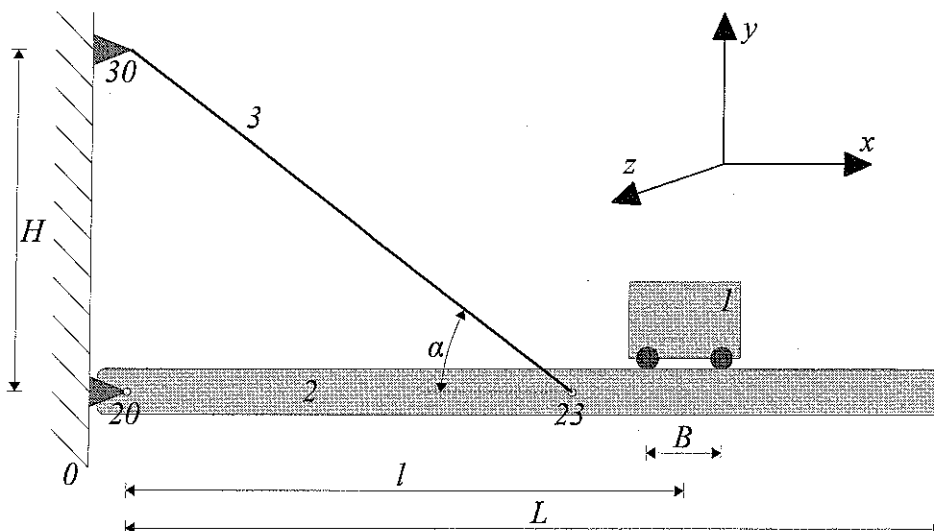
- (6A) $17.3\vec{e}_x + 7.2\vec{e}_y \text{ m/s}$
- (6B) $24.5\vec{e}_x + 10.2\vec{e}_y \text{ m/s}$
- (6C) $7.2\vec{e}_x + 17.3\vec{e}_y \text{ m/s}$
- (6D) Het is onmogelijk om de bal net onder de dwarsligger te plaatsen

Vraag 7: Stel dat wanneer de bal net vertrokken is de wind plots fel gaat waaien en dat deze een extra horizontale versnelling op de bal gaat uitoefenen volgens de positieve x-as. Wat kan je dan zeggen over de resulterende beweging van de bal:

- (7A) Enkel de snelheid in de x-richting verandert t.o.v. de situatie zonder wind.
- (7B) Enkel de snelheid in de y-richting verandert t.o.v. de situatie zonder wind.
- (7C) Zowel de snelheid in de x-richting als in de y-richting verandert t.o.v. de situatie zonder wind.
- (7D) Geen enkel van bovenstaande antwoorden is juist.

Opgave VI

Een horizontale ligger 2 is aan het linkeruiteinde 20 met een vast scharnier verbonden aan een verticale wand. De ligger is in het punt 23 met een massaloze kabel 3 verbonden die op zijn beurt in het punt 30 aan de wand is verbonden. De kabel sluit een hoek α in met de horizontale. Het punt 23 bevindt zich rechts van het midden van de ligger ($H \cot \alpha > 0.5L$). De ligger en de kabel bevinden zich in het verticaal vlak xy . De ligger heeft een uniform verdeelde massa met een totaal gewicht G_2 . Op de ligger bevindt zich een verplaatsbaar wagentje 1 met een uniform verdeelde massa en met een gewicht G_1 . Het centrum van het wagentje bevindt zich op een afstand l van het punt 20, en de wielen van het wagentje bevinden zich een afstand B uit elkaar.



Vraag 8: maak een vrijlichaamsdiagram van de ligger ter bepaling van de reactiekrachten en verbindingskrachten (op bijgevoegd blad, laat vraag 8 op het antwoordformulier open)

Vraag 9: bepaal de horizontale component F_{20x} van de reactiekracht in punt 20

- (9A) de component F_{20x} is gelijk aan nul, ongeacht de positie van het wagentje
- (9B) de component F_{20x} is verschillend van nul maar onafhankelijk van de positie van het wagentje
- (9C) de component F_{20x} is afhankelijk van de positie van het wagentje
- (9D) de component F_{20x} is negatief (\vec{F}_{20} wijst naar links)

Vraag 10: bepaal de trekkracht N_3 in de kabel 3 :

(10A) $N_3 = \frac{G_1 l + 0.5 G_2 L}{H \cos \alpha}$

(10B) $N_3 = \frac{G_1 l + 0.5 G_2 L}{H \sin \alpha}$

(10C) $N_3 = \frac{0.5 G_1 l + G_2 L}{H \cos \alpha}$

(10D) $N_3 = \frac{0.5 G_1 l + G_2 L}{H \sin \alpha}$