

Opgave 4 Fietsverzet

In figuur 6 staat een plaatje van een sportfiets.

De kracht die de fietser uitoefent op de trapper wordt via het voortandwiel, de ketting en het achtertandwiel overgebracht naar het achterwiel. (Het kleine wieltje onder het achtertandwiel dient om de ketting strak te houden en is voor de overbrenging niet van belang.)

De trappers en het voortandwiel vormen één geheel en draaien om dezelfde as, de zogenaamde trapas. Zie figuur 7.

Tijdens het fietsen werken er twee krachten op dit geheel: de kracht van de voet op de trappers (F_t) en de kracht van de ketting op het voortandwiel (F_k).

In figuur 8 zijn deze krachten drie maal schematisch weergegeven.

Neem aan dat er met constante snelheid gefietst wordt.

Leg met behulp van de momentenwet uit welke van de drie figuren (A, B of C) de situatie dan het beste weergeeft.

valt buiten de
examenstof

3p 16 □

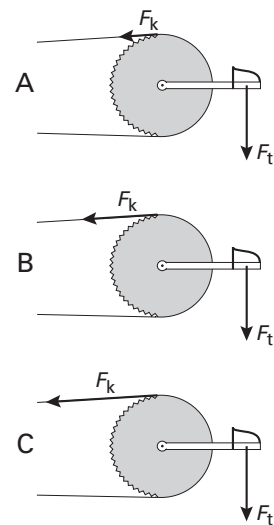
figuur 6



figuur 7



figuur 8



Bij fietsen gebruikt men het begrip 'verzet'.

Het verzet is de afstand die de fiets aflegt wanneer de trappers één maal rond gaan.

In een fietsboek wordt een formule gegeven waarmee het verzet V (in cm) kan worden berekend:

$$V = \frac{n_{\text{voor}}}{n_{\text{achter}}} \cdot O$$

Hierin is:

- n_{voor} het aantal tanden van het voorste tandwiel;
- n_{achter} het aantal tanden van het achterste tandwiel;
- O de omtrek van het achterwiel (in cm).

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2002-I

havovwo.nl

Het fietsboek geeft ook een tabel van het verzet bij verschillende aantallen tanden van het voor- en achtertandwiel. Zie tabel 1.

tabel 1

Het verzet (in cm) voor een bepaalde wielmaat bij verschillende aantallen tanden van het voor- en achtertandwiel

		aantal tanden voortandwiel														
		34	36	38	40	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
aantal tanden achtertandwiel	14	523	554	585	616	646	662	677	693	708	723	739	754	769	785	800
	15	488	517	546	575	603	618	632	646	661	675	689	704	718	733	747
	16	458	485	512	539	566	579	592	606	619	633	646	660	673	687	700
	17	431	456	482	507	532	545	558	570	583	596	608	621	634	646	659
	18	407	431	455	479	503	515	527	539	551	563	575	587	598	610	622
	19	386	408	431	454	476	488	499	510	522	533	544	556	567	578	590
	20	366	388	409	431	452	463	474	485	496	506	517	528	539	549	560
	21	349	369	390	410	431	441	451	462	472	482	492	503	513	523	533
	22	333	353	372	392	411	421	431	441	450	460	470	480	490	499	509
	23	318	337	356	375	393	403	412	422	431	440	450	459	468	478	487
	24	305	323	341	359	377	386	395	404	413	422	431	440	449	458	467
	25	293	310	327	345	362	371	379	388	396	405	414	422	431	440	448
	26	282	298	315	331	348	356	365	373	381	389	398	406	414	423	431

In tabel 1 is te zien dat een verzet van 431 cm in bijna elke kolom voorkomt.
 3p **17** Leg uit waarom het verzet 431 cm niet in *elke* kolom van de tabel voorkomt.

Tabel 1 geldt voor een achterwiel met een bepaalde diameter.
 4p **18** Bepaal met behulp van de tabel de grootte van deze diameter.

Een fietser trapt op een bepaald moment de trappers 82 keer per minuut rond en gebruikt een verzet van 431 cm.
 3p **19** Bereken de snelheid waarmee de fietser dan rijdt.