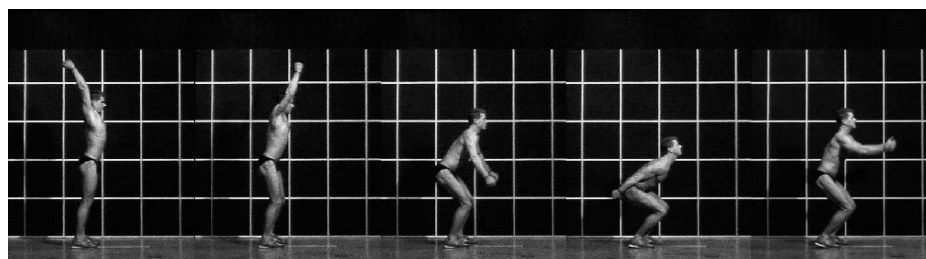


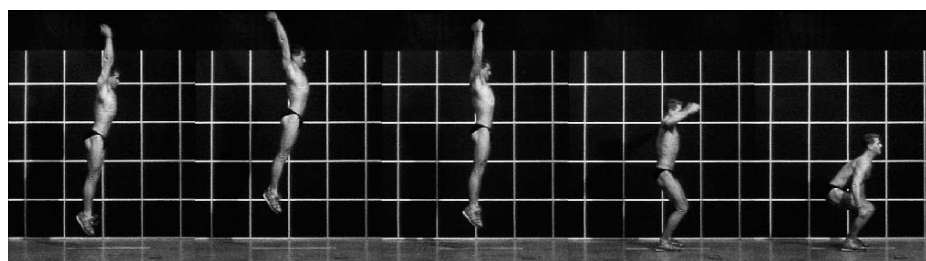
Opgave 5 Springen vanuit stand

Bij basketbaltraining wordt geoefend om vanuit stand zo hoog mogelijk te springen. Van zo'n oefensprong is een opname gemaakt. De filmcamera maakte 25 beeldjes per seconde. In figuur 13 is een aantal beeldjes weergegeven.

figuur 13



beeldje 1 beeldje 6 beeldje 11 beeldje 16 beeldje 21



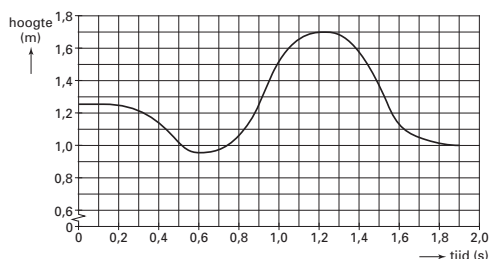
beeldje 26 beeldje 31 beeldje 36 beeldje 41 beeldje 46

- 2p **19** Bereken de tijd tussen beeldje 1 en beeldje 6. Verwaarloos daarbij de belichtingstijd van elk beeldje.

Met behulp van de film is de hoogte van het zwaartepunt van de springer als functie van de tijd vastgelegd. Zie figuur 14. Deze figuur is op de uitwerkbijlage vergroot weergegeven.

Op beeldje 1 ($t = 0$ s) staat de springer rechtop, terwijl hij op beeldje 16 zo ver mogelijk door zijn knieën gezakt is. Zijn zwaartepunt bevindt zich dan in het laagste punt.

figuur 14



- 2p **20** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage hoever het zwaartepunt van de springer hierbij is gedaald.

Op het tijdstip $t = 0,90$ s komt de springer los van de grond.

- 3p **21** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage zo nauwkeurig mogelijk de snelheid op dat tijdstip.

Tijdens het afzetten voor de sprong verricht de springer arbeid. Deze arbeid is gelijk aan de toename van zijn zwaarte-energie tussen het laagste punt en het hoogste punt.

De springer heeft een massa van 76 kg.

Neem aan dat de afzet duurt van het tijdstip $t = 0,60$ s totdat hij loskomt van de grond.

- 5p **22** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage het gemiddelde vermogen van de springer tijdens de afzet. Geef de uitkomst in twee significante cijfers.

Om blessures te voorkomen, zakt een springer bij het neerkomen ver door zijn knieën.

- 3p **23** Leg uit waarom het verstandig is dat hij dan door zijn knieën zakt. Baseer je uitleg op de relatie $\Delta E_k = Fs$.

Vragen 20, 21 en 22

