

Vorbereiding toelatingsexamen arts/tandarts

Fysica: Kinematica

4 oktober 2023

Brenda Casteleyn, PhD



**Keu6**  
Coaching & Onderzoek

Met dank aan:

Atheneum van Veurne

Leen Goyens (<http://users.telenet.be/toelating>)

# 1. Inleiding

Dit oefeningenoverzicht is opgebouwd vanuit de vragen van de vorige examens, gerangschikt per thema.

De vragen komen van diverse sites. Vooral de site van Leen Goyens was handig en het atheneum van Veurne heeft een prachtige website maar helaas is deze niet meer online.

## 2. Belangrijkste begrippen<sup>1</sup>

### Rust en beweging, puntmassa, positie, afgelegde weg

Rust en beweging zijn relatief. Een deeltje kan in rust zijn in één bepaald coördinatenstelsel en bewegen ten opzichte van een ander.

Een puntmassa is een abstractie van een lichaam dat geen afmetingen heeft maar wel massa.

De plaats- of positievector van een lichaam is de vector vanuit de oorsprong van het gekozen coördinatenstelsel naar een referentiepunt (puntmassa of geometrisch middelpunt of zwaartepunt) van het lichaam. Deze vector geeft de afstand van het lichaam tot de oorsprong en de richting aan. In een driedimensionale Cartesische coördinaten kan de positie van punt A worden aangegeven als

$$\mathbf{r}_A = (x_A, y_A, z_A),$$

met  $x_A$ ,  $y_A$  en  $z_A$  van het punt. De lengte van de plaatsvector  $|\mathbf{r}|$  is de afstand tussen punt A en de oorsprong.

$$|\mathbf{r}| = \sqrt{x_A^2 + y_A^2 + z_A^2}.$$

van de plaatsen waar het bewegende voorwerp achtereenvolgens aanwezig was.

Bij een eenparige rechtlijnige beweging of ERB is de versnelling  $a$  gelijk aan 0. Dit betekent dat de snelheid  $v$  constant is.

De positievector  $x$  op het tijdstip  $t$  kan dan als volgt uitgedrukt worden.

$$x = x_0 + v \cdot t$$

---

<sup>1</sup> Bron: Wikipedia

Hier is  $x_0$  de beginpositie en  $v$  de constante snelheid.

### Eenparig rechtlijnige versnelde beweging zonder en met beginsnelheid

Bij een eenparige veranderlijke rechtlijnige beweging of EVRB is de versnelling  $a$  constant. Dit betekent dat de snelheid  $v$  verandert.

De positievector  $x$  op het tijdstip  $t$  kan dan als volgt uitgedrukt worden:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Hier is  $x_0$  de beginpositie,  $v_0$  de beginsnelheid en  $a$  de constante versnelling

De ogenblikkelijke snelheid is gelijk aan:

$$v = v_0 + a \cdot t$$

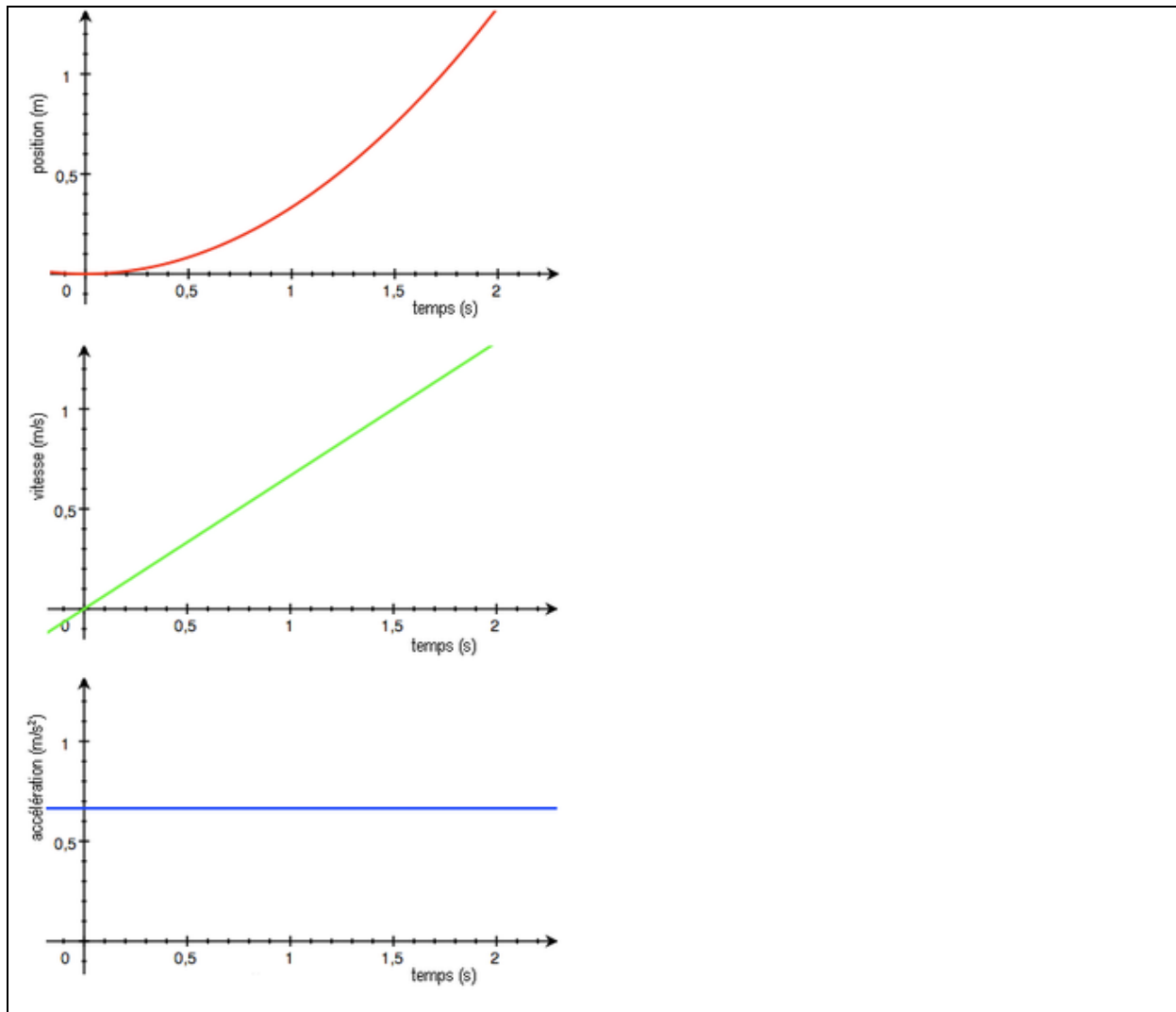
Bij vertrek vanuit rust, is beginsnelheid gelijk aan 0. Dit herleidt de vorige formules tot:

$$x = x_0 + \frac{a \cdot t^2}{2} \text{ en } v = a \cdot t$$

### S(t), v(t) en a(t) van EVRB

In de volgende figuur zijn de grafieken van  $s(t)$ ,  $v(t)$  en  $a(t)$  bij EVRB weergegeven.

Als we een beweging in een  $(v,t)$ -diagram visualiseren, is de oppervlakte onder de snelheidsfunctie de afgelegde afstand. Dit is een driehoek bij een eenparig versnelde of vertraagde beweging. Als we de afgelegde weg visualiseren, zien we een halve parabool. De versnelling is een constante functie.



Grafieken van EVRB<sup>2</sup>

### Vrije val: valversnelling

Vrije val is de EVRB-beweging van een lichaam naar beneden met als versnelling de zwaartekracht. De formules zijn dus gelijk aan die van EVRB maar voor  $a$  gebruiken we de valversnelling  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  of afgerond  $10 \text{ m/s}^2$

### Verticale worp omhoog

Bij een verticale worp omhoog, vertrekt een lichaam verticaal naar boven aan een bepaalde beginsnelheid, om dan terug te keren naar beneden onder invloed van de zwaartekracht. Bij de beweging omhoog gebruiken we de vergelijking van EVRB en bij de beweging naar beneden die van de valversnelling of die van EVRB met  $a = g$ .

---

<sup>2</sup> Bron tekening: wikipedia

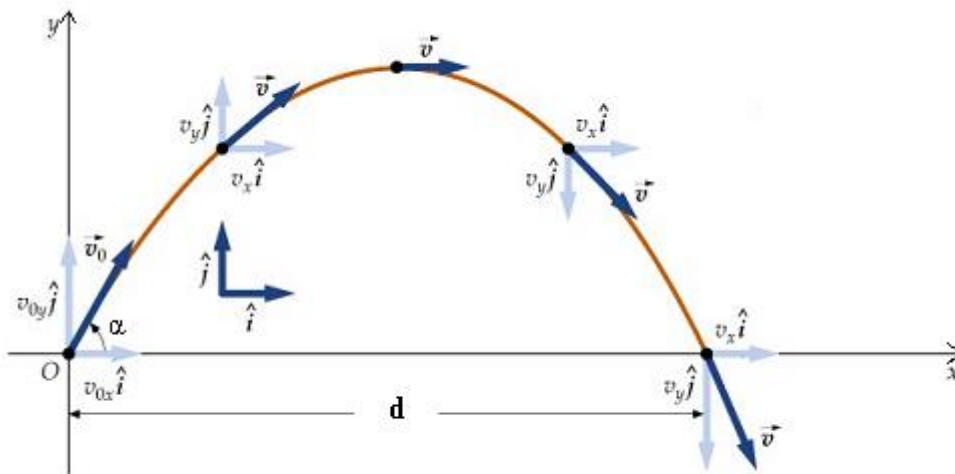
### Horizontale worp en schuine worp<sup>3</sup>

Een projectiel wordt met een beginsnelheid  $\vec{v}_0$  onder een hoek  $\alpha$  met de horizontale richting afgeschoten. We stellen ons de volgende vragen:

- 1 Welke baan volgt het projectiel?
- 2 Wat is de maximale hoogte die het projectiel bereikt en op welk tijdstip gebeurt dit?
- 3 Waar belandt het projectiel op de grond? Na hoeveel tijd is dit en met welke snelheid?

We verwaarlozen hierbij de luchtweerstand.

Het is evident dat we dan voor  $\alpha = 0$  te maken hebben met een horizontale worp.



De beweging van het projectiel is in feite de samenstelling van een eenparig rechtlijnige beweging (in de horizontale richting) en een eenparig veranderlijke beweging in de verticale richting met versnellingscomponent  $-g$  ( $g$  is de valversnelling =  $9,81 \text{ m/s}^2$ ).

De beginsnelheid  $\vec{v}_0$  kan ontbonden worden in twee componenten:

$$\vec{v}_0 = v_0 \cos \alpha \vec{i} + v_0 \sin \alpha \vec{j} .$$

---

<sup>3</sup> Bron: De schuine worp – dr. Luc Gheysens

[http://www.google.be/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDIQFjAC&url=http%3A%2F%2Fblogimages.bloggen.be%2Fgnomon%2Fattach%2F9254.doc&ei=MRr pU8itGsmN7Aa8p4CQBg&usg=AFQjCNHX\\_j4VU4DlxXY5oXTKhc7x43otlg&sig2=ASTvqac5S da-1\\_BNh1Mh4A&bvm=bv.72676100,d.ZGU](http://www.google.be/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDIQFjAC&url=http%3A%2F%2Fblogimages.bloggen.be%2Fgnomon%2Fattach%2F9254.doc&ei=MRr pU8itGsmN7Aa8p4CQBg&usg=AFQjCNHX_j4VU4DlxXY5oXTKhc7x43otlg&sig2=ASTvqac5S da-1_BNh1Mh4A&bvm=bv.72676100,d.ZGU)

De snelheidscomponenten tijdens de beweging zijn dan

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha \quad (1)$$

$$v_y = v_{0y} - g \cdot t = v_0 \cdot \sin \alpha - g \cdot t \quad (2)$$

en de bewegingsvergelijkingen

$$x = v_{0x} \cdot t = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \quad (3)$$

$$y = v_{0y} \cdot t = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} \quad (4)$$

Hiermee kan je dan een antwoord vinden op de drie gestelde vragen:

- 1 Voor de baanvergelijking volstaat het uit (1) en (2) de parameter  $t$  te elimineren. De baan blijkt een parabool te zijn.
- 2 Op het hoogste punt van de baan is  $v_y = 0$ . Het projectiel bereikt bijgevolg zijn maximale hoogte op het tijdstip  $t = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$ . Door deze waarde in te vullen in (1) en (2) bepaal je de positie van de top T van de parabool. Hou rekening met de formule voor de dubbele hoek:  $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ .
- 3 Om de positie te bepalen waar het projectiel op de grond belandt, volstaat het in (4)  $y = 0$  te stellen. Hieruit blijkt dat de eerste oplossing het tijdstip  $t = 0$  oplevert (triviale oplossing, nl. de startpositie) en de tweede oplossing is  $t = \frac{2 \cdot v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$ . Door deze waarde in te vullen in (3) vindt men de dracht van het projectiel.

Door rekening te houden met deze  $t$ -waarde vindt men uit (1) en (2) de componenten van de snelheid wanneer het projectiel de grond bereikt:

$$v_x = v_0 \cdot \cos \alpha \quad \text{en} \quad v_y = -v_0 \cdot \sin \alpha$$

Voor de grootte van de eindsnelheid vinden we hieruit:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha + v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha} = v_0.$$

De hoek  $\beta$  waaronder het projectiel op de grond terecht komt wordt bepaald via

$$\tan \beta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{-v_0 \cdot \sin \alpha}{v_0 \cdot \cos \alpha} = -\tan \alpha.$$

Hieruit blijkt dat  $\beta = -\alpha$

In de tabel worden alle resultaten nog eens samengevat. Voor de dracht van het projectiel gebruiken we hierbij ook de Engelstalige benaming 'range' (= bereik).

	x-component	y-component
Algemene formules	$x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t$ (1) $v_x = v_0 \cdot \cos \alpha$ (3)	$y = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$ (2) $v_y = v_0 \cdot \sin \alpha - g \cdot t$ (4)
Top T : stel in (4) $v_y = 0$ → hieruit t berekenen → t-waarde invullen in (1) en (2)	$x_T = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{2 \cdot g}$	$y_T = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2 \cdot g}$
Bereik d (= dracht van het projectiel; R = range): stel in (2) $y = 0$ → hieruit t berekenen → t-waarde invullen in (1)	$x_R = \frac{v_0^2}{g} \cdot \sin 2\alpha$	$y_R = 0$
Baanvergelijking : y i.f.v. x → parameter t elimineren uit (1) en (2)	$y = x \cdot \tan \alpha - \frac{g}{2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2$	
Horizontale worp : $\alpha = 0$ → invullen in alle formules	$x = v_0 \cdot t$ $v_x = v_0$	$y = \frac{-g \cdot t^2}{2}$ $v_y = -g \cdot t$
	$y = \frac{-g}{2 \cdot v_0^2} \cdot x^2$	





### 3. Oefeningen uit vorige examen

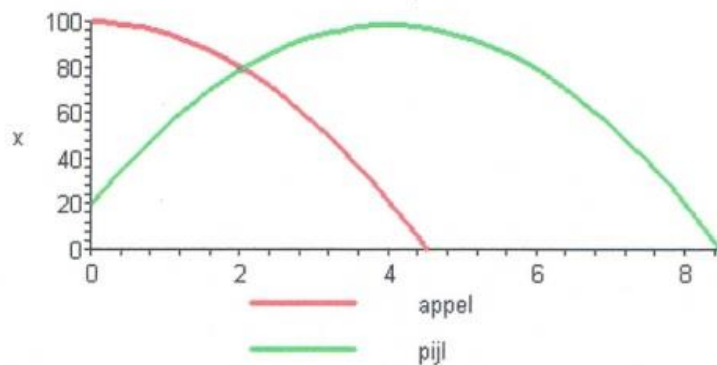
#### Voorbeeldexamen 1 Vraag 1

Een herdershond moet een kudde schapen, die over haar totale lengte steeds 50 meter lang blijft, naar een 800 meter verderop gelegen schuur brengen. Door steeds van de kop naar het einde ervan (en omgekeerd) te hollen met een snelheid waarvan de grootte 5 m/s is, slaagt het trouwe dier erin de kudde te verplaatsen met een gemiddelde snelheid van 1 m/s. Indien hij aan de kop van de kudde vertrekt en samen met de eerste dieren in de schuur aankomt, dan is de afstand die de herdershond afgelegd heeft gelijk aan:

- <A> 1600 m
- <B> 3200 m
- <C> 4000 m
- <D> 8000 m

#### Voorbeeldexamen 1 vraag 2

Men laat een appel vallen vanop een 100 meter hoge toren. Tegelijkertijd met het loslaten van de appel vertrekt van op een hoogte van 20 meter van de begane grond een pijl verticaal gericht op de appel. De positie van appel en pijl zijn hieronder weergegeven in een (x,t)-diagram.



De luchtweerstand mag verwaarloosd worden. De pijl treft de appel dan op het tijdstip  $t$ :

- <A> 2s
- <B> 4s
- <C> 4,47s
- <D> 8,47s

#### Voorbeeldexamen 2 Vraag 5

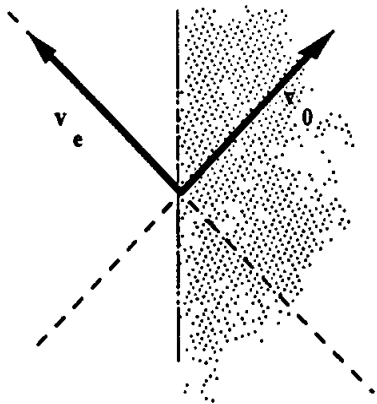
Een kogel met massa 10g wordt naar beneden afgeschoten door een deugniet vanop de vijfde verdieping van een hoog gebouw. De kogel heeft een beginsnelheid gelijk aan 3m/s in

de horizontale richting en 1 m/s in de verticale richting. Indien de valversnelling  $g = 10\text{m/s}^2$  en indien we de luchtweerstand verwaarlozen, dan is de resulterende snelheid van de kogel na 0,3 s gelijk aan:

- <A> 2 m/s
- <B> 3 m/s
- <C> 4 m/s
- <D> 5 m/s

#### Voorbeeldexamen 2 Vraag 8

Een bal botst tegen een muur met een beginsnelheid  $v_0 = 2,0\text{ m/s}$  en botst met een even grote snelheid terug volgens een richting er loodrecht op.

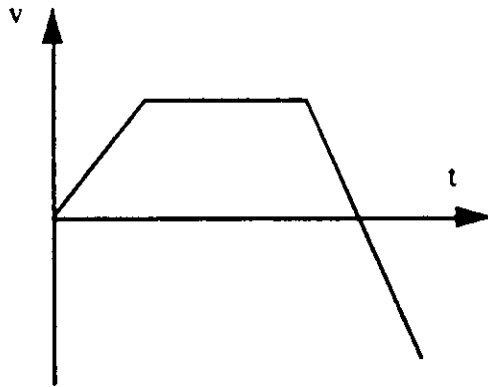


De grootte van de snelheidsverandering  $\Delta v$  bedraagt dan:

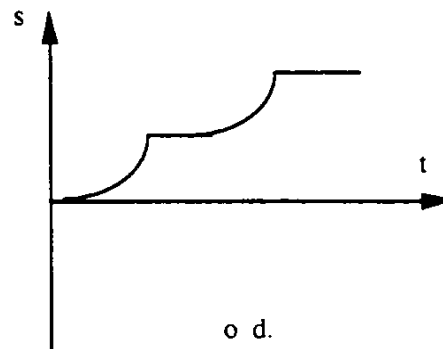
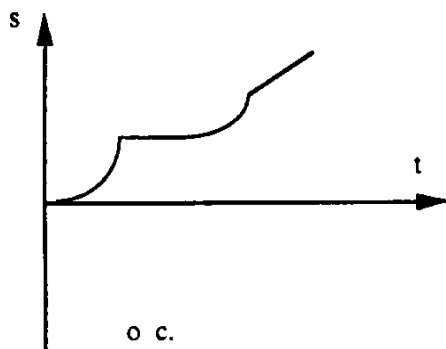
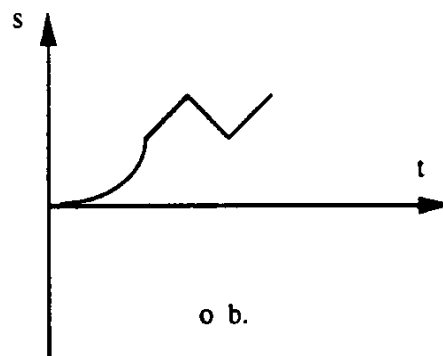
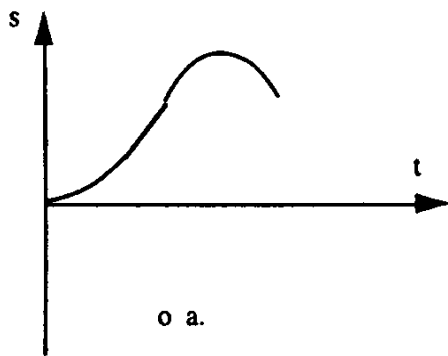
- <A> 0 m/s
- <B> 2,83 m/s
- <C> 4,00 m/s
- <D> 8,00 m/s

#### Voorbeeldexamen 2 Vraag 9

Een auto beweegt volgens het onderstaande vt-diagram

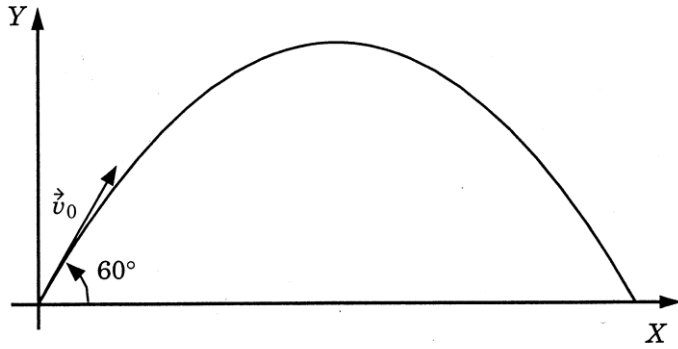


Het st-diagram van de agen is dan het best voor te stellen door:



1997 - Augustus Vraag 1

Een massa van 2,0 kg wordt onder een hoek van  $60^\circ$  met de horizontale weggeworpen. De grootte van de vertreksnelheid  $v_0$  bedraagt 10 m/s. Tijdens haar beweging ondervindt de massa geen weerstandskrachten. De baan van de massa is in onderstaande figuur weergegeven.

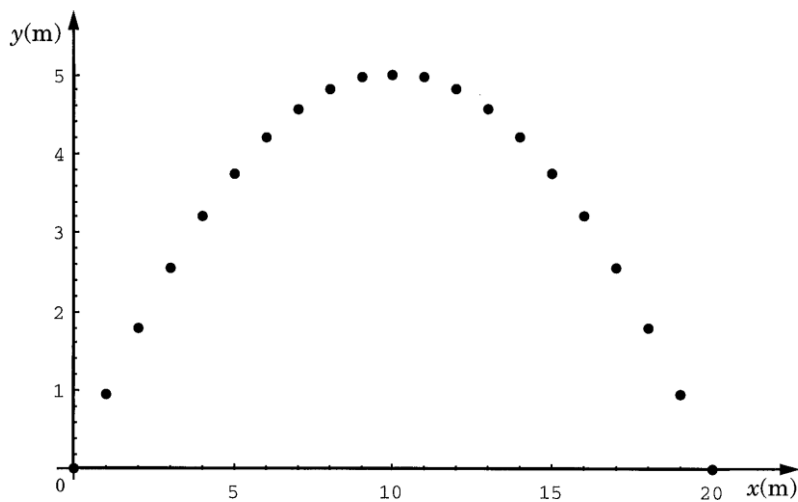


In het hoogste punt van de baan is de grootte van de snelheid:

- <A> 10 m/s
- <B> 8,7 m/s
- <C> 5,0 m/s
- <D> 0,0 m/s

2000 - Juli Vraag 1

Onderstaande figuur stelt de baan voor van een kogel die op het ogenblik  $t = 0$ s afgeschoten wordt vanuit de oorsprong. De aangeduide punten geven om de 100 ms de plaats van de kogel aan.



De horizontale snelheidscomponent van de kogel is gelijk aan?

- <A>  $5 \text{ ms}^{-1}$
- <B>  $10 \text{ ms}^{-1}$
- <C>  $15 \text{ ms}^{-1}$
- <D>  $20 \text{ ms}^{-1}$

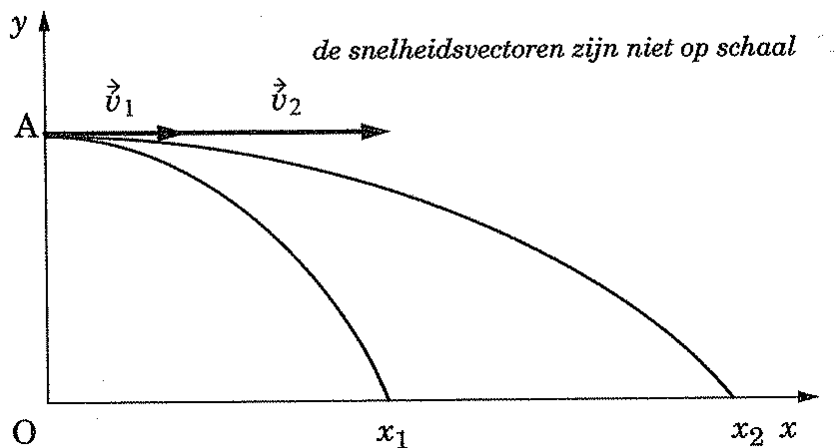
### 2001 juli - Vraag 1

Een sprinter die 100 meter moet lopen, accelereert na vertrek gedurende 1,250 s met een gemiddelde versnelling van exact  $8,0 \text{ ms}^{-2}$ . Daarna houdt hij de snelheid constant tot aan de eindstreep. De sprinter legt de 100 m af in:

- <A> 10,000s
- <B> 10,250s
- <C> 10,455s
- <D> 10,625s

### 2007 - Vraag 1

Twee stenen worden van op dezelfde hoogte horizontaal weggegooid in het punt A: steen 1 met een snelheid  $v_1$  en steen 2 met snelheid  $v_2$ .



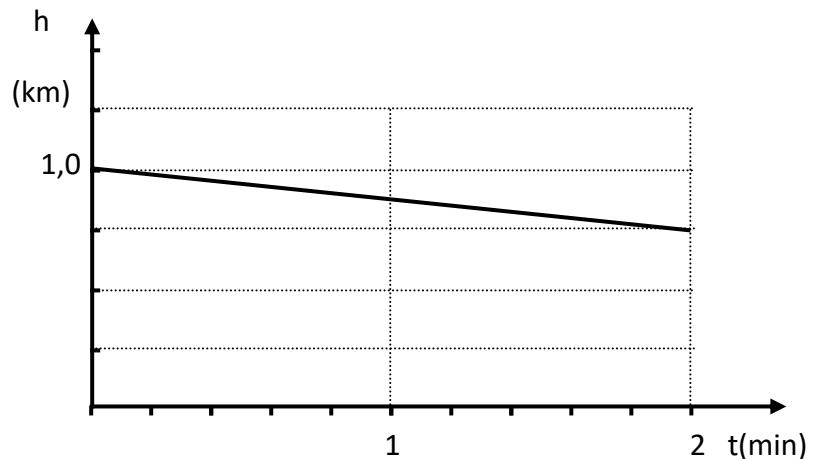
Steen 1 komt neer op een afstand  $x_1$  van het punt O en steen 2 op een afstand  $x_2$  van O. Opdat  $x_2 = 2x_1$  moet

- <A>  $v_2 = 2v_1$
- <B>  $v_2 = \sqrt{2}v_1$
- <C>  $v_2 = 4v_1$
- <D> Dit is niet te berekenen daar de valtijden niet gekend zijn.

### 2008 - Juli Vraag 1

Een zweefvliegtuig maakt een glijvlucht. De grafiek hieronder stelt de hoogte van het zweefvliegtuig voor als functie van de tijd. Bereken de totale snelheid van dit zweefvliegtuig als het voor elke horizontale afstand van 100 m, 10 meter omlaag gaat.

- <A> 125 km/u
- <B> 75,4 km/u
- <C> 82,5 km/u
- <D> 7,5 km/u



2008 - Juli Vraag 2

Een vliegtuig heeft een startbaan van 500 meter nodig om op te stijgen. Het moet daarbij een startsnelheid van 50 m/s bereiken.

Wat is de versnelling van het vliegtuig als je aanneemt dat het de gehele baan gebruikt?

- <A> 1 m/s<sup>2</sup>
- <B> 2 m/s<sup>2</sup>
- <C> 2,5 m/s<sup>2</sup>
- <D> 3 m/s<sup>2</sup>

2008 - Augustus Vraag 1

Een auto rijdt aan 72 km/h op een vlakke weg en remt plots met een vertraging van 2 m/s<sup>2</sup>. Bereken de remafstand.

- <A> 200 m
- <B> 100 m
- <C> 72 m
- <D> 37 m

2009 - Juli Vraag 2

Wanneer een voorwerp van 10 m hoogte valt, dan is de snelheid waarmee het de grond bereikt gelijk aan v.

Van welke hoogte moet je hetzelfde voorwerp laten vallen om een eindsnelheid van 2.v te bekomen.

- <A> 14,1 m
- <B> 15 m
- <C> 20 m
- <D> 40 m

### 2009 - Juli Vraag 3

Bij een echografie wordt een ultrasoon geluid door de buik gestuurd, het tijdsverschil tussen de gezonden en de weerkaatste golf wordt geregistreerd.

Bereken de maximale peildiepte als het tijdsverschil maximaal  $200\mu\text{s}$  bedraagt.

Gebruik een geluidssnelheid van  $2500\text{ m/s}$  in de buikholte.

- <A> 7 cm
- <B> 50 cm
- <C> 30 cm
- <D> 25 cm

### 2009 - Juli Vraag 9

De startbaan van een vliegtuig is  $500\text{ m}$  lang. Een vliegtuig heeft de volledige lengte van deze baan nodig om op te stijgen. De minimale snelheid bij het opstijgen moet  $50\text{ m/s}$  bedragen.

Hoe lang duurt het opstijgen vanuit stilstand tot het vliegtuig opstijgt?

- <A> 10 s
- <B> 20 s
- <C> 40 s
- <D> 50 s

### 2009 - Augustus Vraag 1

Iemand kijkt vanuit een verdieping op een hoogte van  $20\text{ m}$  horizontaal uit het raam en ziet een voorwerp verticaal voorbijkomen. Vier seconden later valt het voorwerp op de grond.

Met welke snelheid kwam het voorwerp voorbij het raam?

- <A> 10 m/s
- <B> 12,5 m/s
- <C> 15 m/s
- <D> 20 m/s

### 2009 - Augustus Vraag 4

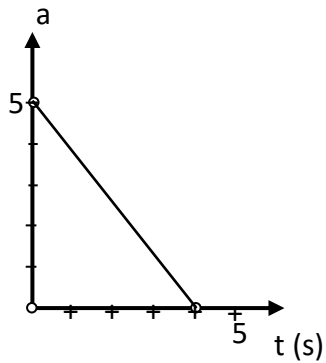
Een honkbalspeler werpt een bal met gestrekte arm, hij zet daarbij een stap vooruit om meer kracht te kunnen geven. Zo oefent hij over een afstand van  $2\text{ m}$  een constante kracht van  $200\text{ N}$  uit op een bal van  $500\text{ g}$ .

Bereken de snelheid waarmee de honkbalspeler de bal wegwerpt.

- <A> 40,0 m/s
- <B> 28,3 m/s
- <C> 30,0 m/s
- <D> 20,0 m/s

2010 - Juli Vraag 2

Een sprinter loopt een afstand van 100 m. In de grafiek wordt de versnelling gegeven als functie van de tijd. Na 4 seconden blijft de versnelling van de sprinter gelijk aan nul. Wat is de snelheid van de loper na 4 seconden?

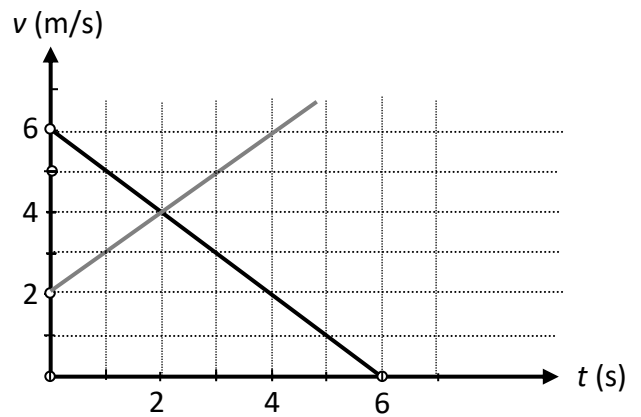


- <A> 11 m/s
- <B> 9 m/s
- <C> 10 m/s
- <D> 12 m/s

2010 - Augustus Vraag 2

De grafiek hiernaast toont de snelheid als functie van de tijd bij twee verschillende auto's.

Wanneer hebben die twee auto's dezelfde afstand afgelegd?

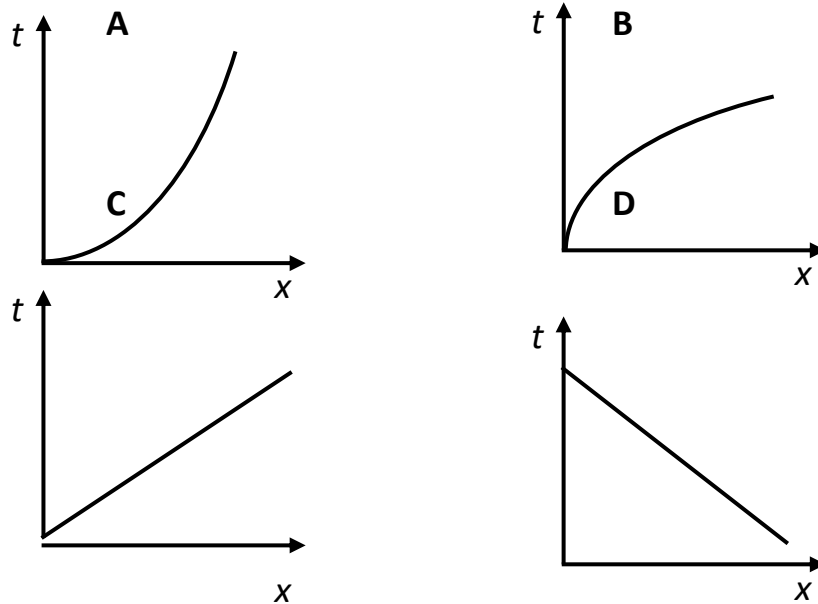


- <A> 2 s
- <B> 3 s
- <C> 4 s
- <D> 6 s



2011 - Juli vraag 5

Men laat een voorwerp met massa  $m$  vallen van een bepaalde hoogte  $x$  en men meet de bijhorende tijd  $t$ . Men herhaalt nu dit experiment voor verschillende hoogten. Welke grafiek geeft het verloop van de tijd als functie van de hoogte weer?



2012 - Juli Vraag 10

Een auto rijdt de eerste helft van een rit met een constante snelheid  $v_1$ . Daarna rijdt hij de andere helft verder met een constante snelheid  $v_2$ .

Hoeveel bedraagt zijn gemiddelde snelheid.

<A> 
$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

<B> 
$$\bar{v} = \frac{2 \cdot v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$$

<C> 
$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2 \cdot v_1 \cdot v_2}$$

<D> 
$$\bar{v} = \frac{2 \cdot v_1}{v_1 + v_2}$$

### 2012 - Augustus Vraag 1

Men laat een meloen vallen van 20 m hoogte. Op hetzelfde moment schieten we een pijl verticaal omhoog van op de grond.

De pijl treft de meloen na 1 seconde. Met welke snelheid werd de pijl afgeschoten?

- <A>  $\sqrt{10}$  m/s
- <B>  $\sqrt{20}$  m/s
- <C> 10 m/s
- <D> 20 m/s

### 2013 – Augustus Vraag 1

Men stuurt een kleine testraket verticaal omhoog in het gravitatieveld van de aarde. De reactiemotor zorgt gedurende 5 seconden voor een constante versnelling van  $8 \text{ m/s}^2$ , dan is de brandstoftank leeg. Hoe hoog geraakt deze raket?

- <A> 100 m
- <B> 182 m
- <C> 82 m
- <D> 123 m

### 2014 – Juli Vraag 1

Een ingenieur moet in Zaventem een startbaan voor vliegtuigen ontwerpen. Een vliegtuig kan opstijgen bij een snelheid van 216 km/h. De minimale versnelling voor vliegtuigen is  $3 \text{ m/s}^2$ . Hoeveel bedraagt de minimale lengte voor deze startbaan?

- <A>  $L = 600 \text{ m}$
- <B>  $L = 300 \text{ m}$
- <C>  $L = 2400 \text{ m}$
- <D>  $L = 1200 \text{ m}$

### 2014 - Augustus Vraag 1

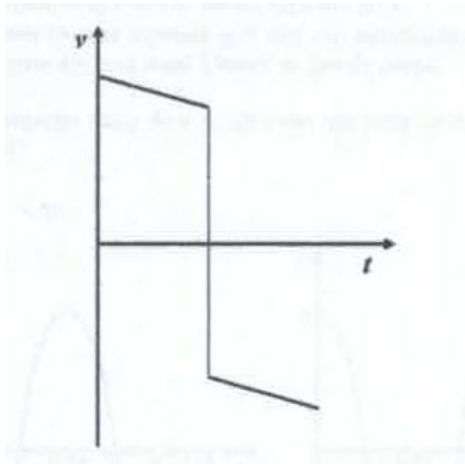
De loop van het geweer heeft een lengte van 1,0 m. De kogel versnelt éénparig in de loop en verlaat de loop met een snelheid van 600 m/s.

Hoeveel bedraagt de versnelling van de kogel?

- <A>  $18 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$
- <B>  $36 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$
- <C>  $18 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$
- <D>  $96 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$

### 2015 - Juli Vraag 6

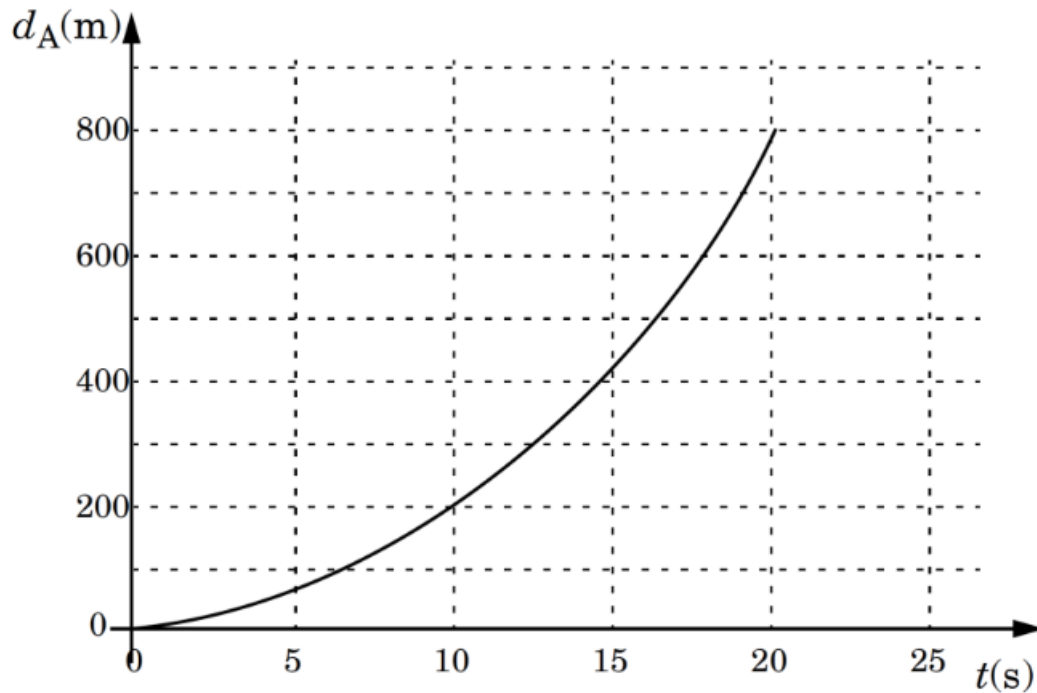
Hieronder staat een snelheid(tijd)diagram van een bewegend voorwerp. Welke beweging is in overeenstemming met het gegeven diagram?



- <A> Een bal valt naar beneden, botst met de vloer en beweegt naar boven
- <B> Een bal beweegt naar boven, botst met het plafond en valt naar beneden
- <C> Een bal beweegt naar boven, wordt opgevangen en dan naar beneden gegooid met grotere snelheid
- <D> Een bal valt naar beneden wordt opgevangen en dan terug naar boven gegooid.

### 2015 – Augustus Vraag 5

Wagen A vertrekt op  $t = 0$  en legt een afstand  $d_A$  af waarvan de tijdsafhankelijkheid in onderstaande grafiek is weergegeven. Wagen B rijdt op datzelfde ogenblik  $t = 0$  s met een constante snelheid van 20 m/s voorbij wagen A.



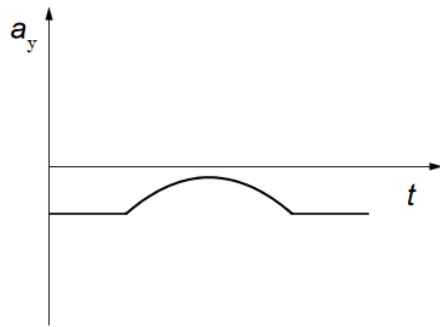
Kunnen de twee wagens nog eenzelfde positie innemen op eenzelfde tijdstip? Indien ja, wanneer gebeurt dit?

- <A> De wagens kunnen niet eenzelfde positie innemen op eenzelfde tijdstip
- <B> De wagens komen op dezelfde positie na 10 s
- <C> De wagens komen op dezelfde positie na 15 s
- <D> De wagens komen op dezelfde positie na 20 s

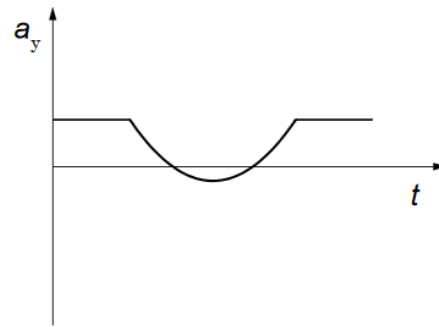
#### 2015 – Augustus Vraag 6

Een bal valt naar beneden en weerkaatst op de vloer. De beweging van de bal wordt beschreven ten opzichte van een verticale naar omhoog gerichte y-as.

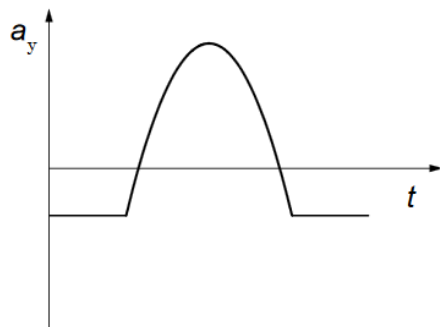
Het tijdsverloop van de versnelling  $a_y$  van de bal volgens de y-as wordt dan het best weergegeven in:



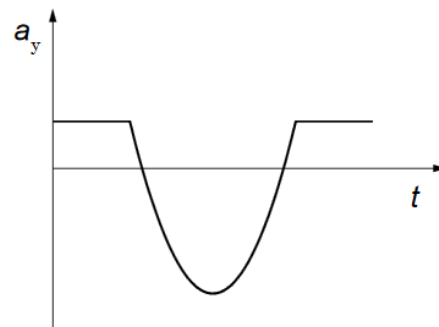
<A>



<B>



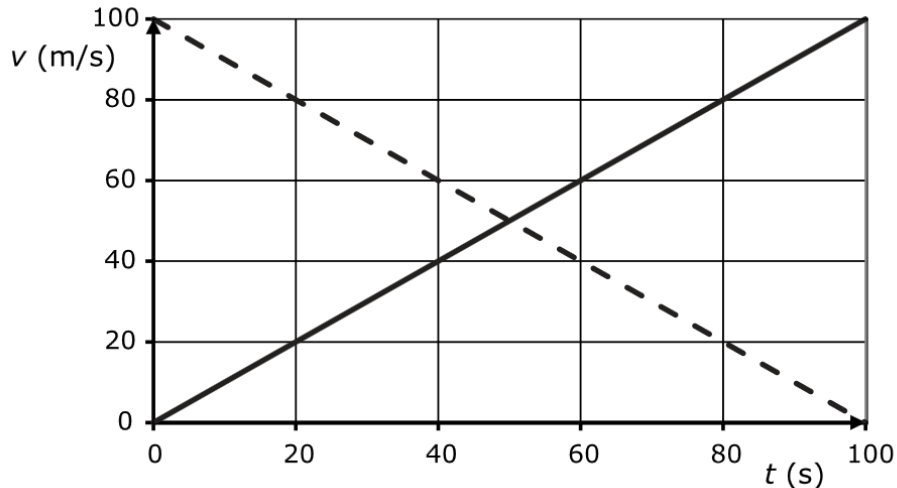
<C>



<D>

2016 – Juli geel Vraag 1

Een rode en een zwarte sportwagen bevinden zich op een rechte weg. Om de posities van de wagens te beschrijven, wordt een  $x$ -as gebruikt die parallel aan de weg georiënteerd is. Op het ogenblik  $t = 0$  s zijn de posities  $x_r$  van de rode wagen en  $x_z$  van de zwarte wagen gelijk aan  $x=0$  m. In onderstaande figuur zijn de snelheid  $v_r$  van de rode wagen (volle lijn) en de snelheid  $v_z$  van de zwarte wagen (streeplijn) als functie van de tijd weergegeven.



Wat zijn de posities  $x_r$  van de rode wagen en  $x_z$  van de zwarte wagen op het ogenblik dat de snelheden van beide wagens gelijk zijn?

- <A>  $x_r = 2500$  m;  $x_z = 3750$  m
- <B>  $x_r = 2500$  m;  $x_z = 2500$  m
- <C>  $x_r = 1250$  m;  $x_z = 3750$  m
- <D>  $x_r = 1250$  m;  $x_z = 1250$  m

### 2016 – Juli geel Vraag 3

Een skiër vertrekt vanuit stilstand op de top van een helling. Als hij aan de voet van de helling aankomt, is de grootte van zijn snelheid gelijk aan 4,0 m/s.

In een tweede situatie vertrekt de skier op de top van dezelfde helling met een snelheid met een grootte 3,0 m/s.

Voor beide situaties wordt aangenomen dat de wrijving verwaarloosbaar is.

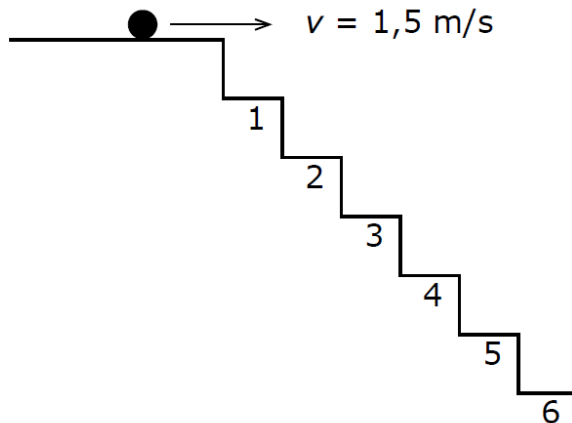
Hoeveel bedraagt de snelheid van de skiër aan de voet van de helling in de tweede situatie?

- <A> 9,0 m/s
- <B> 7,0 m/s
- <C> 5,0 m/s
- <D> 4,0 m/s

### 2016 – Augustus geel Vraag 1

We lanceren in het zwaartekrachtveld van de aarde een knikker met een horizontale snelheid  $v = 1,5$  m/s op de hoogste trede van een trap (zie figuur). Elke trede van de trap

heeft een lengte van 10 cm en een hoogte van 10 cm. De treden zijn genummerd 1, 2, 3, 4, 5, 6...



Wat is het nummer van de trede waar de knikker bij de eerste botsing op de trap terecht komt?

- <A> Nummer 5.
- <B> Nummer 4.
- <C> Nummer 3.
- <D> Nummer 2.

#### 2017 - Juli geel Vraag 3

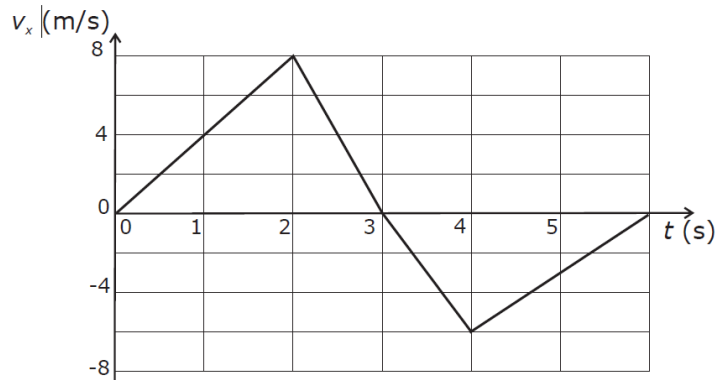
Johanna rijdt met haar bromfiets volgens een rechte baan met een constante snelheid van  $10,0 \text{ m/s}$ . De totale massa van Johanna en de bromfiets is gelijk aan  $100 \text{ kg}$ . Op het moment  $t = 0 \text{ s}$  passeert zij de oorsprong en blijft zij met deze snelheid  $10,0 \text{ s}$  bewegen. Vervolgens remt zij gedurende  $2,00 \text{ s}$  waardoor zij een constante remkracht van  $400 \text{ N}$  evenwijdig met de baan ondervindt.

In het tijdsinterval van  $t = 0 \text{ s}$  tot  $t = 12,0 \text{ s}$  is haar verplaatsing ten opzichte van de oorsprong gelijk aan:

- <A> 100 m
- <B> 104 m
- <C> 112 m
- <D> 120 m

#### 2017 - Juli geel Vraag 4

Een tennisspeelster beweegt op een rechte lijn volgens de x-as. De grafiek van haar snelheid  $v$ , als functie van de tijd  $t$  is hieronder weergegeven



Na  $t=6,0$  s is de verplaatsing van de speelster t.o.v. haar positie op  $t = 0$  s gelijk aan:

- <A> 0 m
- <B> 3,0 m
- <C> 9,0 m
- <D> 12 m

2017 - Augustus geel Vraag 3

De snelheid van een wagen die over een rechte, horizontale baan rijdt, verandert als functie van de tijd zoals aangegeven in de volgende vergelijking:

$$V = 4,0 + 2,0t$$

Met  $v$  in m/s en  $t$  in seconde.

De afstand die de wagen aflegt in het tijdsinterval tussen  $t = 1,0$  s en  $t = 3,0$  s is gelijk aan

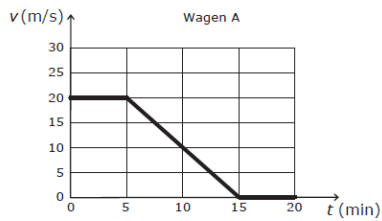
- <A> 8,0 m
- <B> 12 m
- <C> 16 m
- <D> 21 m

2018 – Arts geel Vraag 6

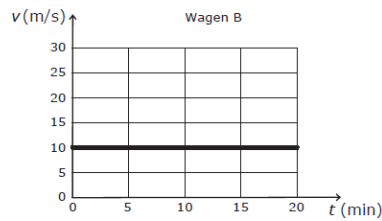
Het tijdsverloop van de snelheid van vier wagens A, B, C en D is grafisch weergegeven in onderstaande  $v(t)$ -grafieken.

De wagen die de grootste afstand heeft afgelegd in het tijdsinterval van 0 tot 20 min is:

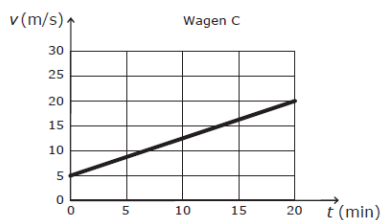




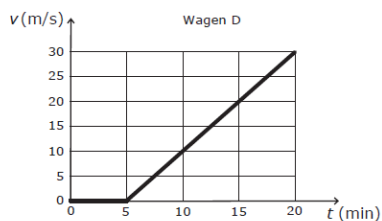
<A>



<B>



<C>



<D>

### 2018 – Tandarts geel Vraag 7

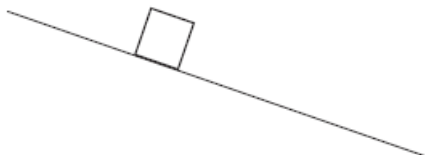
Jan tikt met een hamer tegen een horizontale, rechte rail. Ine en Stef staan op eenzelfde afstand van Jan. Ine houdt haar oor tegen de rail en hoort de tik na 0,2s. Stef hoort de tik na 3,0 s via de lucht. De geluidssnelheid in lucht is 340 m/s

De geluidssnelheid in de rail is gelijk aan:

- <A> 680 m/s
- <B> 340 m/s
- <C> 2 040 m/s
- <D> 5 100 m/s

### 2019 – arts geel Vraag 9

Rayan houdt een blok vast op een hellend vlak nabij het aardoppervlak. Op het tijdstip  $t=0$ s wordt het blok losgelaten en begint het naar beneden te glijden. Op het tijdstip  $t=1,0$  s heeft het blok een afstand gelijk aan 0,20 m afgelegd langs het hellend vlak. Verwaarloos de wrijving.



Op het tijdstip  $t= 3,0$  s heeft het blok langs het hellend vlak een totale afstand afgelegd gelijk aan:

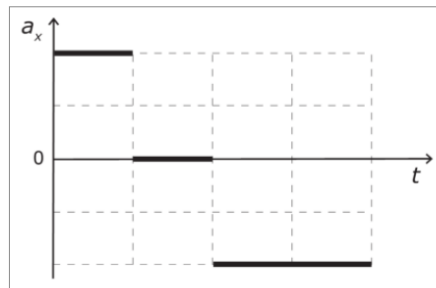
- <A> 0,60 m
- <B> 0,90 m

<C> 1,2 m

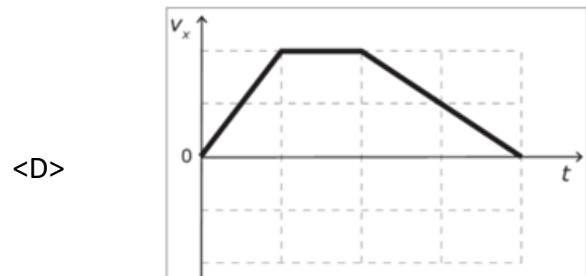
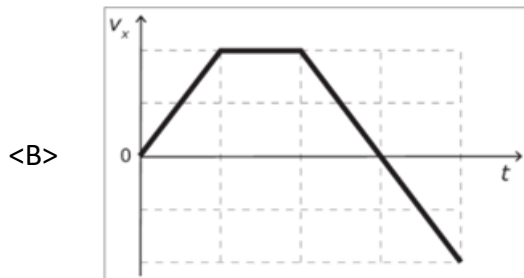
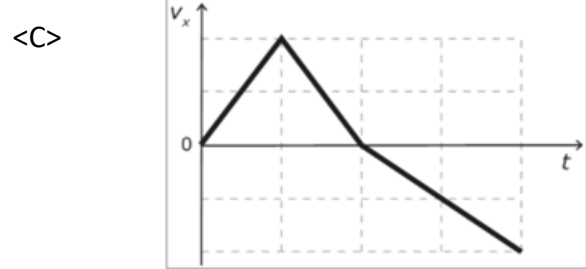
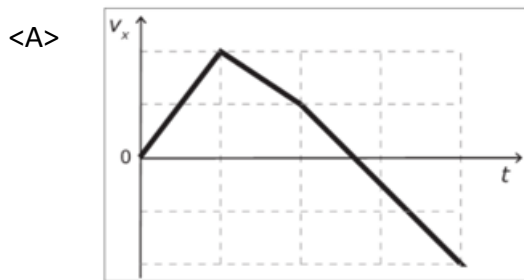
<D> 1,8 m

2020 – Arts Vraag 8

Een wagen volgt een rechte horizontale weg. De positie van de wagen langsheen deze weg wordt aangeduid met de  $x$ -coördinaat. De wagen vertrekt vanuit stilstand. Het tijdsverloop van de versnelling  $a_x$  van de wagen is grafisch weergegeven in de  $a_x(t)$ -grafiek.

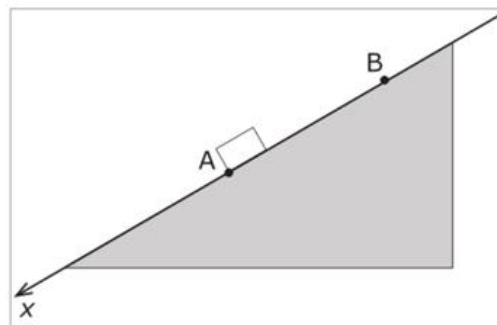


Het tijdsverloop van de snelheid  $v_x$  van de wagen is grafisch weergegeven in  $v_x(t)$ -grafiek:



### 2020 – Tandarts Vraag 7

Beschouw volgende situatie nabij het aardoppervlak. Een blok schuift vanuit een punt A met een beginsnelheid een helling op, komt tot stilstand in punt B en schuift daarna terug naar beneden. De wrijving tussen het blok en de helling mag verwaarloosd worden.  $a_x$  stelt de projectie van de versnelling van het blok op de  $x$ -as voor.

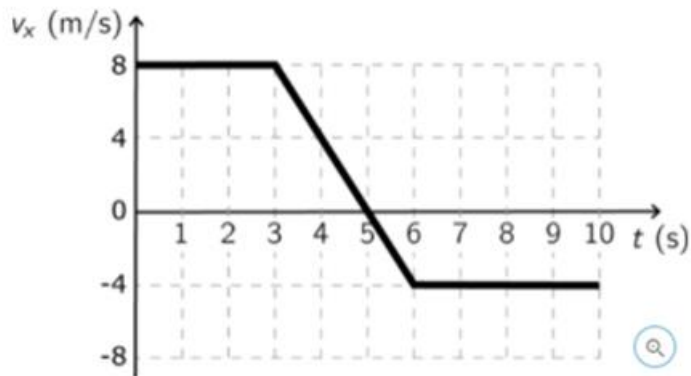


Welke uitspraak voor het blok is correct?

- <A> Terwijl het blok omhoog beweegt, is  $a_x$  constant en negatief; terwijl het blok omlaag beweegt, is  $a_x$  constant en positief.
- <B> Terwijl het blok omhoog beweegt, neemt  $a_x$  af; terwijl het blok omlaag beweegt, neemt  $a_x$  toe.
- <C> Terwijl het blok omhoog beweegt, neemt  $a_x$  toe; terwijl het blok omlaag beweegt, neemt  $a_x$  af.
- <D>  $A_x$  is constant over heel het traject

### 2021 – Arts Vraag 8

Een wagen volgt een rechte horizontale weg. De x-as is evenwijdig met de weg. De positie van de wagen langsheen deze weg wordt aangeduid met de x-coördinaat. Het tijdsverloop van de snelheid  $v_x$  van de wagen is grafisch weergegeven in de  $v_x(t)$  grafiek.

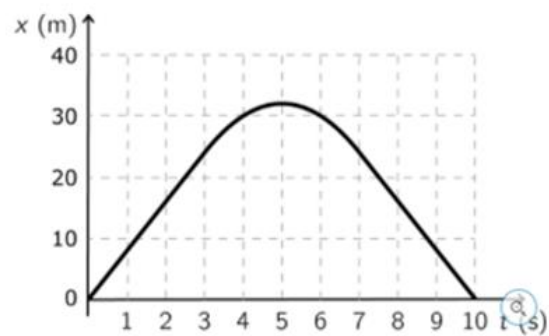


Het tijdsverloop van de positie  $x$  van de wagen is grafisch het beste weergegeven in  $x(t)$ -grafiek:

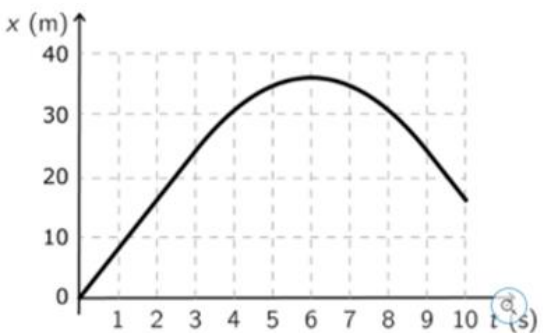
<A>



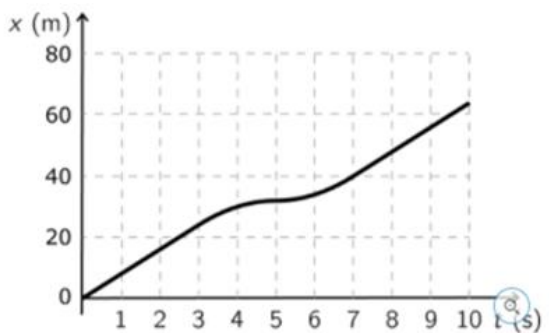
<B>



<C>

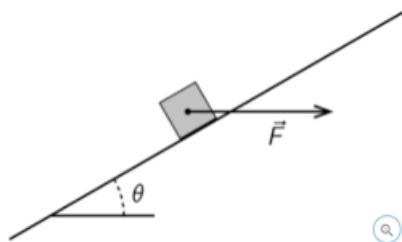


<D>



### 2021 – Arts Vraag 9

Een horizontale kracht  $\vec{F}$  wordt uitgeoefend op een blok met massa  $m$ . Het blok beweegt op een helling met hoek  $\theta$  in de nabijheid van het aardoppervlak. Verwaarloos de wrijving.



De grootte van de resulterende kracht op het blok is gelijk aan:

<A>  $|m \cdot g \cdot \sin \theta - |\vec{F}| \cdot \cos \theta|.$

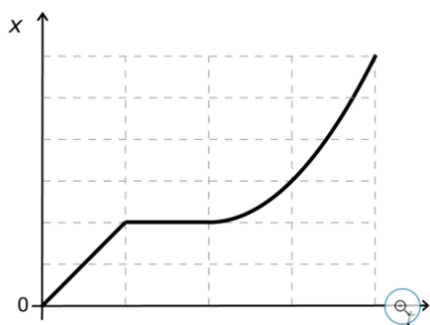
<B>  $|m \cdot g \cdot \cos \theta + |\vec{F}| \cdot \sin \theta|.$

<C>  $|m \cdot g \cdot \cos \theta - |\vec{F}| \cdot \sin \theta|.$

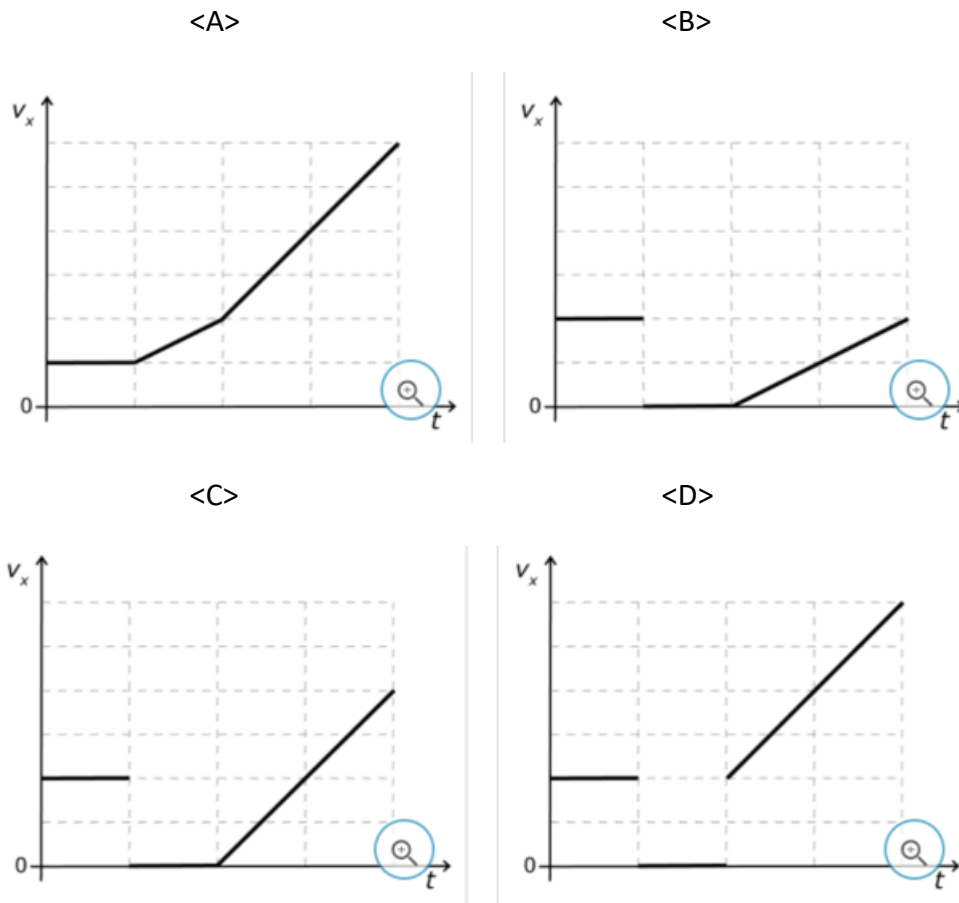
<D>  $|m \cdot g \cdot \sin \theta + |\vec{F}| \cdot \cos \theta|.$

### 2021 – Tandarts Vraag 8

Een wagen volgt een recht horizontale weg. De x-as is georiënteerd volgens deze weg. De positie van de wagen langsheen deze weg wordt aangeduid met de x-coördinaat. Het tijdsverloop van de positie x is grafisch weergegeven in de x(t)-grafiek.



Het tijdsverloop van de snelheid  $v_x$  van de wagen is grafisch het best weergegeven in  $v_x(t)$ -grafiek:



### 2023 -Arts vraag 8

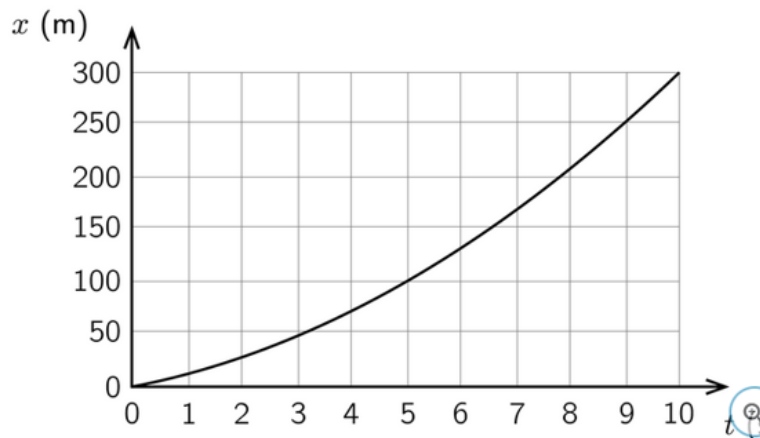
Een auto en een bestelwagen bevinden zich in rust op eenzelfde rechte weg. De voertuigen vertrekken op hetzelfde ogenblik in dezelfde zin. Bij vertrek bevindt de auto zich 50 m achter de vrachtwagen. De auto heeft een constante versnelling van  $2,0 \text{ m/s}^2$ . De bestelwagen heeft een constante versnelling van  $1,0 \text{ m/s}^2$

De afstand tussen de auto en de bestelwagen is gelijk aan 150 m na

- <A> 10 s
- <B> 12 s
- <C> 15 s
- <D> 20 s

### 2023 – Tandarts Vraag 8

Een voorwerp beweegt met een constante versnelling op een rechte baan. De positie  $x$  van dat voorwerp als functie van de tijd  $t$  wordt gegeven in de figuur.



De snelheid van dat voorwerp op tijdstip  $t = 0$  s bedraagt:

- <A> 0 m/s
- <B> 30 m/s
- <C> 10 m/s
- <D> 20 m/s

2023 – Dierenarts Vraag 7

Ann rijdt met de wagen van A naar C. In de helft van dit traject ligt punt B. Tijdens de rit van A naar B is haar gemiddelde snelheid 50 km/h. Haar gemiddelde snelheid over het hele traject van A naar C is 60 km/h.

De gemiddelde snelheid van Ann tijdens de rit van B naar C is gelijk aan

- <A> 60 km/h.
- <B> 70 km/h.
- <C> 75 km/h.
- <D> 80 km/h.

## 4. Oplossingen oefeningen

### Voorbeeldexamen 1 Vraag 1

Gegeven:  $v_{hond} = 5 \text{ m/s}$   $v_{kudde} = 1 \text{ m/s}$   $\Delta S_{kudde} = 800 \text{ m}$  Lengte kudde: 50 m

Gevraagd:  $\Delta s_{hond}$

Oplossing:

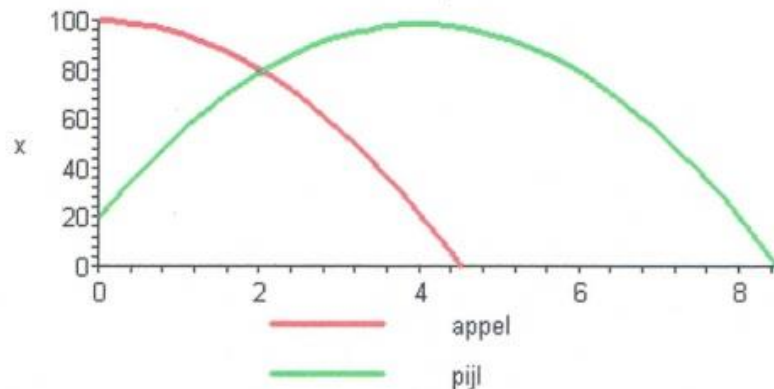
$$\Delta t = 1 \text{ m/s} \cdot 800 = 800 \text{ s}$$

Tijdens 800 s loopt de hond over en weer met een snelheid van 5 m/s. Hij heeft dan  $800 \text{ s} \cdot 5 \text{ m/s}$  afgelegd = 4000 m

→ Antwoord C

### Voorbeeldexamen 1 vraag 2

Gegeven: Men laat een appel vallen vanop een 100 meter hoge toren. Tegelijkertijd met het loslaten van de appel vertrekt van op een hoogte van 20 meter van de begane grond een pijl verticaal gericht op de appel. De positie van appel en pijl zijn hieronder weergegeven in een (x,t)-diagram.



De luchtweerstand mag verwaarloosd worden.

Gevraagd: De pijl treft de appel dan op het tijdstip  $t$ :

Oplossing: lees af van de grafiek: op tijdstip  $t = 2$  s bevinden de appel en de pijl zich op een hoogte van 80 meter.

→ Antwoord A



### Voorbeeldexamen 2 Vraag 5

Gegeven:  $m = 10 \text{ g}$ ;  $v_{0\text{horiz}} = 3 \text{ m/s}$  en  $v_{0\text{vert}} = 1 \text{ m/s}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\Delta t = 0,3 \text{ s}$

Gevraagd:  $v_{\text{eind}}$  snelheid na  $0,3 \text{ s}$

Oplossing:

In de horizontale component beweegt de kogel eenparig rechtlijnig en in de verticale component beweegt de kogel eenparig versneld (rechtlijnig veranderlijk met beginsnelheid).

$$v_{\text{eindvert}} = v_{0\text{vert}} + g \cdot \Delta t = 1 + 10 \cdot 0,3 = 4 \text{ m/s}$$

$v_{\text{eind}}$  is de vectoriële som van  $v_{\text{eindhORIZ}}$  en  $v_{\text{eindvert}}$  waarvoor geldt:

$$(v_{\text{eind}})^2 = (v_{\text{eindhORIZ}})^2 + (v_{\text{eindvert}})^2$$

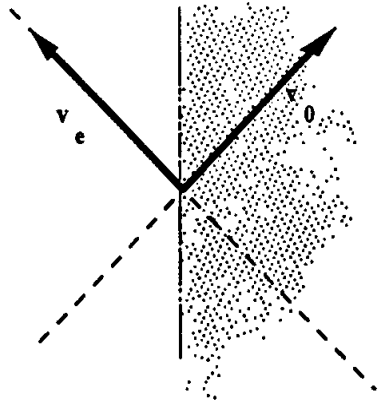
$$(v_{\text{eind}})^2 = (3)^2 + (4)^2$$

$$v_{\text{eind}} = 5 \text{ m/s}$$

→ Antwoord D

### Voorbeeldexamen 2 Vraag 8

Gegeven: Een bal botst tegen een muur met een beginsnelheid  $v_0 = 2,0 \text{ m/s} = v_e$



Gevraagd:  $\Delta v$

Oplossing:

De snelheidsverandering is het verschil van vector  $v_e - v_0$

Om de grootte te bepalen gebruiken we de formule:

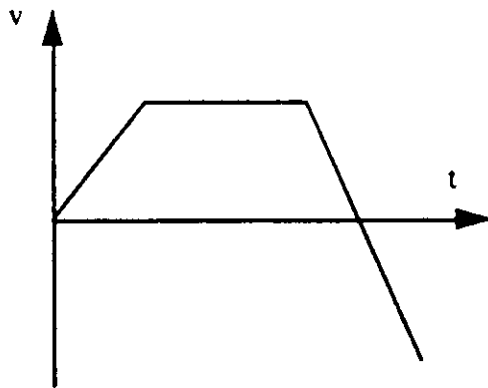
$$(\Delta v)^2 = (v_e)^2 + (v_0)^2 = 4 + 4 = 8$$

$$\rightarrow \Delta v = 2,83 \text{ m/s}$$

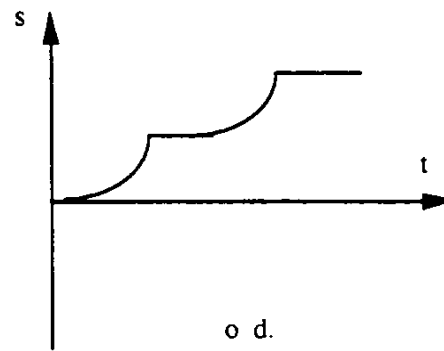
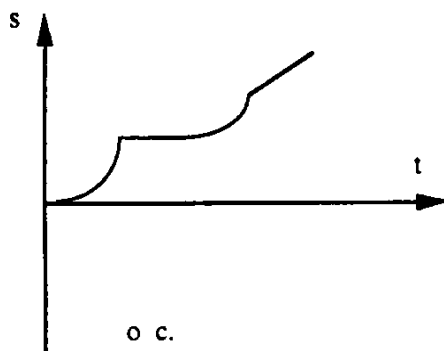
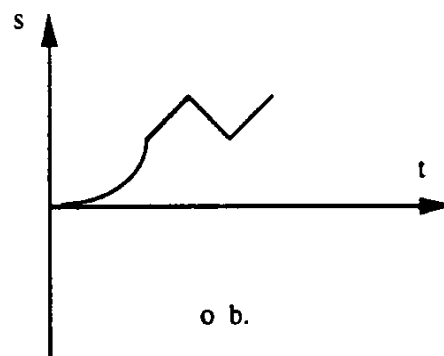
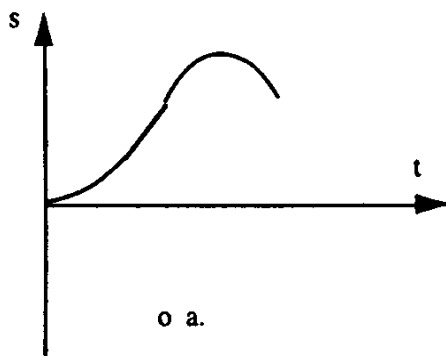
→ Antwoord B

Voorbeeldexamen 2 Vraag 9

Gegeven: Een auto beweegt volgens het onderstaande vt-diagram



Gevraagd: Het st-diagram van de wagen is dan het best voor te stellen door:



Oplossing:

De grafiek bestaat uit drie delen:

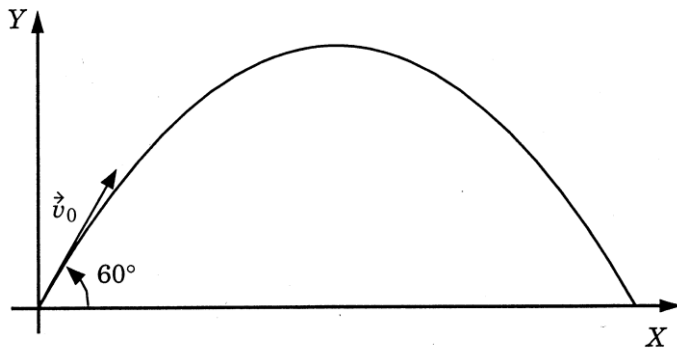
- 1) Eenparig versneld met beginsnelheid 0  $\rightarrow$  parabool in st-diagram
- 2) Constante snelheid, dus eenparige beweging  $\rightarrow$  lijnstuk in st-diagram

3) Eenparig vertraagd: → parabool in st-diagram

→ Antwoord A

### 1997 - Augustus Vraag 1

Gegeven:  $m = 2,0 \text{ kg}$ ; hoek =  $60^\circ$  met de horizontale. vertreksnelheid  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ . Tijdens haar beweging ondervindt de massa geen weerstandskrachten. De baan van de massa is in onderstaande figuur weergegeven.



Gevraagd:  $v$  in het hoogste punt van de baan

Oplossing:

Schuine worp bestaat uit horizontaal deel (ERB) en verticaal deel (EVB). In het hoogste punt is de verticale component = 0.

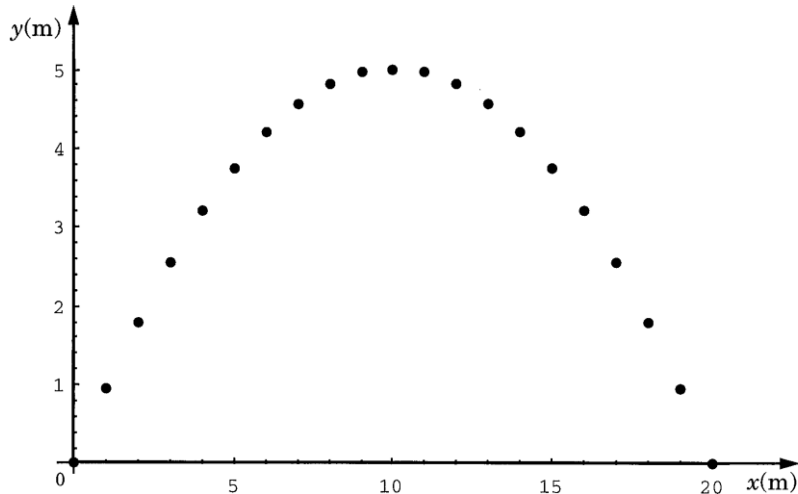
Voor de horizontale component gebruiken we de formule :  $v_x = v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha$

De horizontale snelheid is dan  $v_{v0x} = v_0 \cdot \cos(60) = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ m/s}$

→ Antwoord C

### 2000 - Juli Vraag 1

Gegeven: Onderstaande figuur stelt de baan voor van een kogel die op het ogenblik  $t = 0\text{s}$  afgeschoten wordt vanuit de oorsprong. De aangeduide punten geven om de 100 ms de plaats van de kogel aan.  $\Delta s = 20 \text{ m}$  (tekening)



Gevraagd: De horizontale snelheidscomponent van de kogel is gelijk aan?

Oplossing:

$v_{\text{horizontaal}}$  = eenparig rechtlijnig, snelheid = constant

$$v_x = \Delta s / \Delta t$$

Bereken  $\Delta t = 20 \cdot 100 \text{ms} = 2000 \text{ms} = 2 \text{s}$

$$v_x = 20 / 2 = 10 \text{ m/s}$$

→ Antwoord B

### 2001 juli - Vraag 1

Gegeven: Een sprinter die 100 meter moet lopen, accelereert na vertrek gedurende 1,250 s met een gemiddelde versnelling van exact  $8,0 \text{ms}^{-2}$ . Daarna houdt hij de snelheid constant tot aan de eindstreep.

Gevraagd:  $\Delta t$

Oplossing:

De beweging bestaat uit een eenparig versnelde beweging gedurende 1,250 s en daarna een eenparige beweging aan de snelheid die hij gekregen heeft na 1,250 s

De snelheid na 1,250 s is:  $a \cdot \Delta t = 8 \cdot 1,250 = 10 \text{ m/s}$

Hoeveel van de 100 meter is er dan al afgelegd?

$$\Delta s = \frac{1}{2} a \cdot (\Delta t)^2 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot (1,250)^2 = 6,25 \text{ m}$$

Er moet dus nog  $100 \text{m} - 6,25 \text{ m}$  worden afgelegd aan  $10 \text{ m/s}$ .

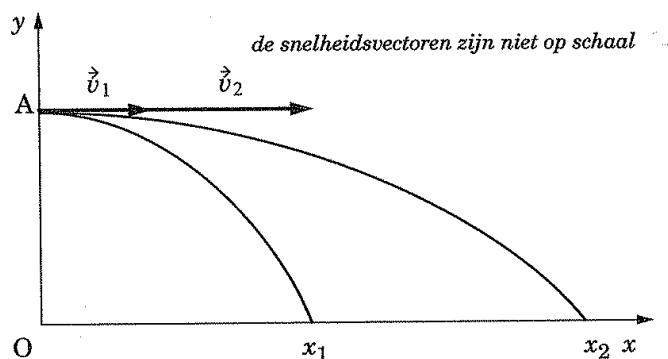
Hoelang duurt het om 93,75 m af te leggen aan een constante snelheid van 10 m/s?

$$\Delta t = \Delta s / v = 93,75/10 = 9,375 \text{ s}$$

Het totale tijdsverloop is dus  $1,250 + 9,375 = 10,625 \text{ s}$

→ Antwoord D

Gegeven: Twee stenen worden van op dezelfde hoogte horizontaal weggeworpen in het punt A: steen 1 met een snelheid  $v_1$  en steen 2 met snelheid  $v_2$ .



Steen 1 komt neer op een afstand  $x_1$  van het punt O en steen 2 op een afstand  $x_2$  van O.

Gevraagd: verhouding snelheid als  $x_2 = 2x_1$

Oplossing:

$$\Delta s_x = v_x \cdot t \quad \text{en} \quad \Delta s_y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$\text{De valtijd is voor beide stenen gelijk: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\Delta s_{x2} / \Delta s_{x1} = v_{x2} \cdot t / v_{x1} \cdot t$$

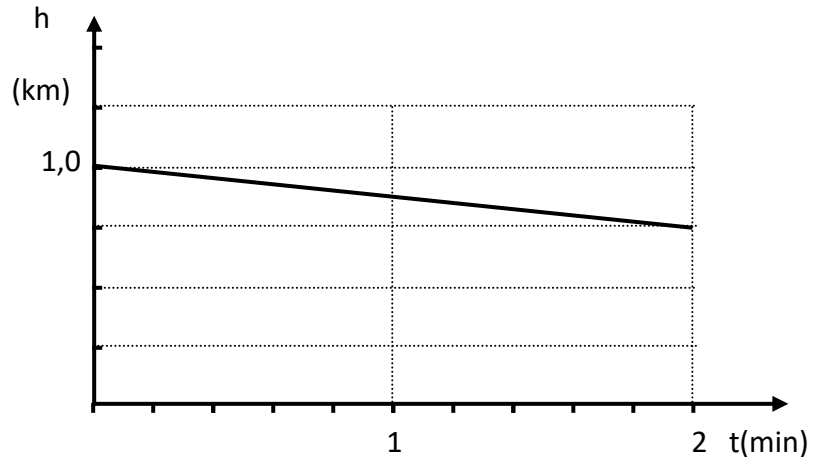
$$x_2 / x_1 = v_{x2} / v_{x1} = 2 \quad \text{of} \quad v_2 = 2 \cdot v_1$$

→ Antwoord A

### 2008 - Juli Vraag 1

Gegeven: Een zweefvliegtuig maakt een glijvlucht. De grafiek hieronder stelt de hoogte van het zweefvliegtuig voor als functie van de tijd. Bereken de totale snelheid van dit zweefvliegtuig als het voor elke horizontale afstand van 100 m, 10 meter omlaag gaat.

Gevraagd: totale snelheid



Oplossing:

Uit de grafiek blijkt dat  $\Delta s_y = 250$  m en voor elke 10 meter omlaag is er 100 m verticaal, dus

$$\Delta s_x = 100 \cdot 25 = 2500$$

Om de totale schuine component te berekenen gebruiken we  $(\Delta s)^2 = (\Delta s_x)^2 + (\Delta s_y)^2$

$$(\Delta s)^2 = 2500^2 + 250^2$$

$$\Delta s = 2512,46$$

$$v = \Delta s / \Delta t = 2512,46 / 120 = 20,937 \text{ m/s} = 75,4 \text{ km/u}$$

→ Antwoord B

### 2008 - Juli Vraag 2

Gegeven:  $\Delta s = 500$  m.  $v = 50$  m/s

Gevraagd: Wat is de versnelling van het vliegtuig als je aanneemt dat het de gehele baan gebruikt?

Oplossing:

$$\Delta s = v^2 / 2a \rightarrow 500 = (50)^2 / 2a$$

$$500 \cdot a = (50)^2 / 2$$

$$a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

→ Antwoord C

### 2008 - Augustus Vraag 1

Gegeven:  $v = 72$  km/h;  $a = 2$  m/s<sup>2</sup>.

Gevraagd: remafstand

$$v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$\Delta s = v^2/2a = 20 \cdot 20/4 = 100 \text{ m}$$

→ Antwoord B

### 2009 - Juli Vraag 2

Gegeven:  $h = 10 \text{ m}$  hoogte, dan is de snelheid waarmee het de grond bereikt gelijk aan  $v$ .

Gevraagd: Van welke hoogte moet je hetzelfde voorwerp laten vallen om een eindsnelheid van  $2 \cdot v$  te bekomen.

Oplossing:

$$h = v^2/2g \text{ en } 2g \text{ is constant dus } h \text{ is evenredig met } v^2$$

Als  $v$  verdubbelt, zal  $v^2$  verviervoudigen

Dus voor dubbele snelheid moet hoogte verviervoudigen.

→ Antwoord D

### 2009 - Juli Vraag 3

Gegeven:  $\Delta t = 200 \mu\text{s}$   $v = 2500 \text{ m/s}$

Gevraagd: peildiepte ( $= \frac{1}{2} \Delta s$ )

Oplossing:

$$\Delta s = v \cdot \Delta t = 200 \cdot 10^{-6} \cdot 2500 = 0,5 \text{ m}$$

En  $\Delta s$  is twee keer de peildiepte, dus  $25 \text{ cm}$

→ Antwoord D

### 2009 - Juli Vraag 9

Gegeven:  $\Delta s = 500 \text{ m}$   $\Delta v = 50 \text{ m/s}$

Gevraagd:  $\Delta t$

Oplossing:

$$\Delta s = \frac{1}{2} a \cdot (\Delta t)^2$$

Bereken eerst  $a$  uit:  $\Delta s = (\Delta v)^2 / 2a$

$$500 = (50)^2 / 2a$$

$$a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta s = \frac{1}{2} a \cdot (\Delta t)^2$$

$$500 = \frac{1}{2} \cdot 2,5 (\Delta t)^2$$

$$400 = (\Delta t)^2$$

$$\Delta t = 20 \text{ s}$$

→ Antwoord B

### 2009 - Augustus Vraag 1

Gegeven: Iemand kijkt vanuit een verdieping op een hoogte van 20 m horizontaal uit het raam en ziet een voorwerp verticaal voorbijkomen. Vier seconden later valt het voorwerp op de grond.

Gevraagd: Met welke snelheid kwam het voorwerp voorbij het raam?

Oplossing:

Verticale worp startend vanop 20 m:

$$h = 20 + h_{\text{vert}} = 20 + v_0 t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Op tijdstip 4 seconde wordt de hoogte = 0

$$0 = 20 + h_{\text{vert}} = 20 + v_0 t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

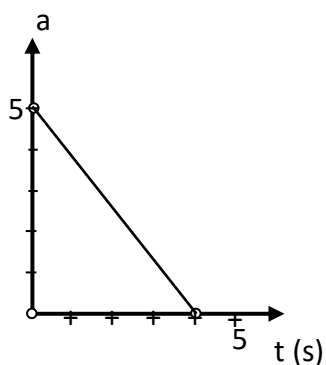
$$0 = 20 + v_0 \cdot 4 - \frac{1}{2} g \cdot 4^2$$

$$v_0 = (-20 + 8g \cdot 10) / 4 = 15 \text{ m/s}$$

→ Antwoord C

### 2010 - Juli Vraag 2

Gegeven:  $\Delta s = 100 \text{ m}$ . In de grafiek wordt de versnelling gegeven als functie van de tijd. Na 4 seconden blijft de versnelling van de sprinter gelijk aan nul.





Gevraagd: v na 4 seconden?

Oplossing:

Uit grafiek blijkt op  $t = 4$ ,  $a = 5$

$\Delta v = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5 = 10 \text{ m/s}$  (= oppervlakte onder de at-curve)

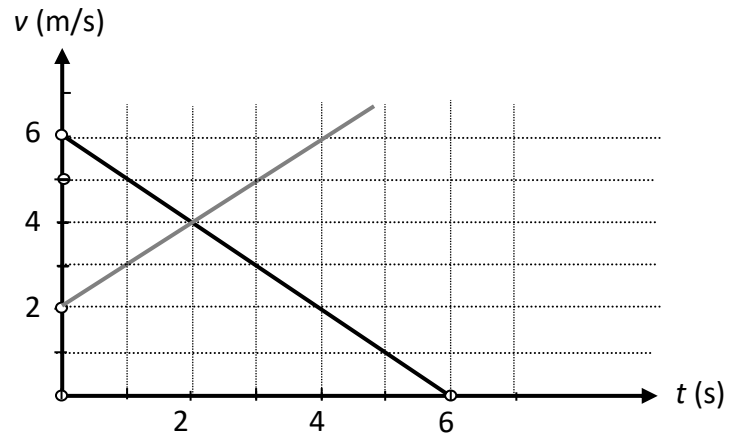
→ Antwoord C

### 2010 - Augustus Vraag 2

Gegeven: De grafiek hiernaast toont de snelheid als functie van de tijd bij twee verschillende auto's.

Gevraagd: Wanneer hebben die twee auto's dezelfde afstand afgelegd?

Oplossing:



Bereken beide versnellingen:

$$a_1 = (v - v_0) / t = 1$$

$$a_2 = (v - v_0) / t = -1$$

Bereken afgelegde weg voor de vier oplossingen:  $\Delta s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$

	$\Delta s_1$	$\Delta s_2$
2s	$2 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 4 = 6$	$6 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot (-1) \cdot 4 = 10$
3s	$2 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 9 = 10,5$	$6 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot (-1) \cdot 9 = 13,5$
4s	$2 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 16 = 16$	$6 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot (-1) \cdot 16 = 16$

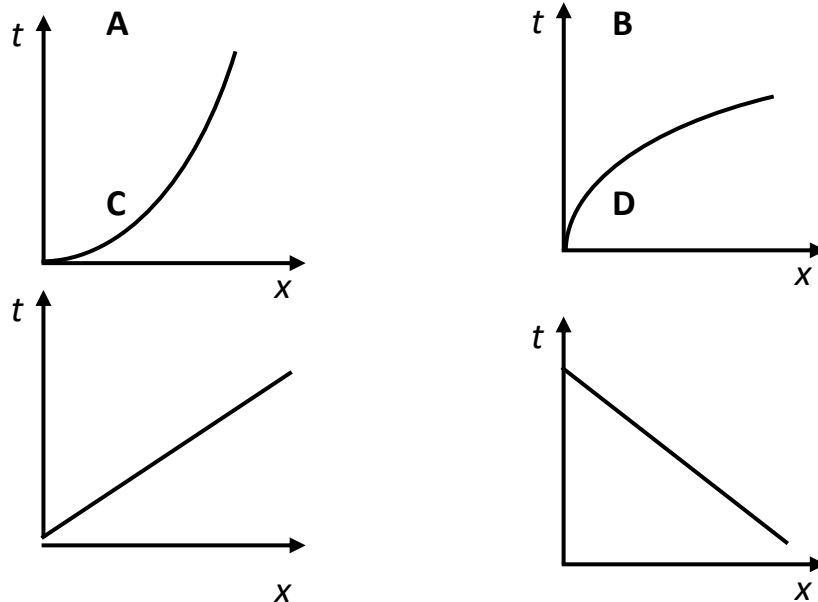
→ Antwoord C

Alternatieve manier van berekenen via:  $\Delta s =$  oppervlakte onder vt-curve.

2011 - Juli vraag 5

Gegeven: Men laat een voorwerp met massa  $m$  vallen van een bepaalde hoogte  $x$  en men meet de bijhorende tijd  $t$ . Men herhaalt nu dit experiment voor verschillende hoogten.

Gevraagd: Welke grafiek geeft het verloop van de tijd als functie van de hoogte weer?



Oplossing:

Dit is een parabool:  $x = \frac{1}{2} gt^2$  maar in dit geval staat  $t$  op de  $y$ -as: dus  $t = \sqrt{\frac{2x}{g}}$

→ Antwoord B

2012 - Juli Vraag 10

Gegeven: Een auto rijdt de eerste helft van een rit met een constante snelheid  $v_1$ . Daarna rijdt hij de andere helft verder met een constante snelheid  $v_2$ .

Gevraagd: Hoeveel bedraagt zijn gemiddelde snelheid.

Oplossing:

Om de gemiddelde snelheid te berekenen moet je de totale afstand delen door de totale tijd:

$$v_{\text{gem}} = \frac{\Delta s_1 + \Delta s_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\Delta s_1 + \Delta s_2}{\Delta s_1/v_1 + \Delta s_2/v_2}$$

en vermits  $\Delta s_1 = \Delta s_2$  (gegeven) kunnen we overal  $\Delta s_1$  vervangen door dezelfde waarde, bv.  $X$ :

$$v_{\text{gem}} = \frac{x+x}{x/v_1 + x/v_2} = \frac{2x}{(x \cdot v_2 + x \cdot v_1)/v_1 \cdot v_2} = \frac{2 \cdot v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$$

→ Antwoord B

2012 - Augustus Vraag 1

Gegeven:  $\Delta s_{\text{totaal}} = 20 \text{ m}$   $\Delta t = 1 \text{ s}$

Gevraagd:  $v_0$ ?

Oplossing:

Naar beneden: vrije val. Naar boven: verticale worp.

Totale afstand = 20 m = afstand val en afstand worp

$$20 = \Delta s_{\text{val}} + \Delta s_{\text{worp}}$$

$$20 = \frac{1}{2}gt^2 + (v_0t - \frac{1}{2}.gt^2)$$

$$20 = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}.gt^2 + v_0t$$

$$20 = v_0.t$$

$$v_0 = 20/1 = 20 \text{ m/s}$$

→ Antwoord D

2013 – Augustus Vraag 1

Gegeven: Men stuurt een kleine testraket verticaal omhoog in het gravitatieveld van de aarde. De reactiemotor zorgt gedurende 5 seconden voor een constante versnelling van  $8 \text{ m/s}^2$ , dan is de brandstoftank leeg.

Gevraagd: Hoe hoog geraakt deze raket?

Oplossing:

Beweging bestaat uit 2 delen: eenparig veranderlijk met  $a$  van  $8 \text{ m/s}^2$  totdat de tank leeg is en daarna verticale worp.

$$\text{EVB: } \Delta s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 5^2 = 100 \text{ m}$$

$$\text{VW: } v_0 \text{ (als brandstoftank leeg is)} = a \cdot t = 8 \cdot 5 = 40 \text{ m/s}$$

$$\Delta s = \frac{(v^2 - v_0^2)}{2g} = \frac{(0 - 40^2)}{2 \cdot 9,8} = 81,6 \text{ m}$$

$$\text{Totale hoogte: } 100 + 82 \text{ m} = 182 \text{ m}$$

→ Antwoord B

### 2014 – Juli Vraag 1

Gegeven:  $v_{\text{opstijgen}} = 216 \text{ km/h}$ . De minimale  $a = 3 \text{ m/s}^2$ .

Gevraagd: minimale lengte voor deze startbaan?

Oplossing:

$$v = 216/3,6 = 60 \text{ m/s}$$

$$\Delta s = v^2/2a = 60^2/2 \cdot 3 = 3600/6 = 600 \text{ m}$$

→ Antwoord A

### 2014 - Augustus Vraag 1

Gegeven:  $\Delta s = 1,0 \text{ m}$  en  $v = 600 \text{ m/s}$  en  $v_0 =$

Gevraagd: Hoeveel bedraagt de versnelling van de kogel?

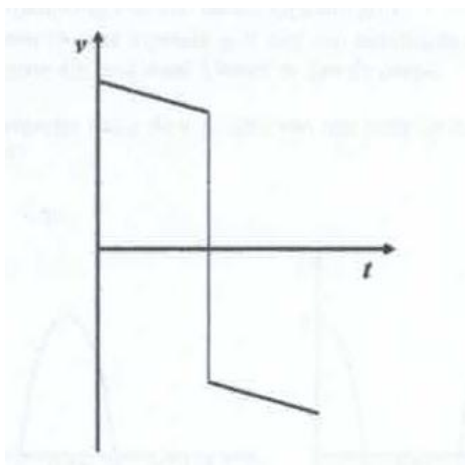
Oplossing:

$$a = v^2/2 \cdot \Delta s = 600^2/2 \cdot 1 = 360\,000/2 = 180\,000 \text{ m/s}^2 = 18 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$$

→ Antwoord C

### 2015 - Juli Vraag 6

Hieronder staat een snelheid(tijd)diagram van een bewegend voorwerp. Welke beweging is in overeenstemming met het gegeven diagram?



Oplossing:

Eerste gedeelte van de grafiek: de snelheid is positief en daalt --> verticale worp: de bal gaat naar boven.

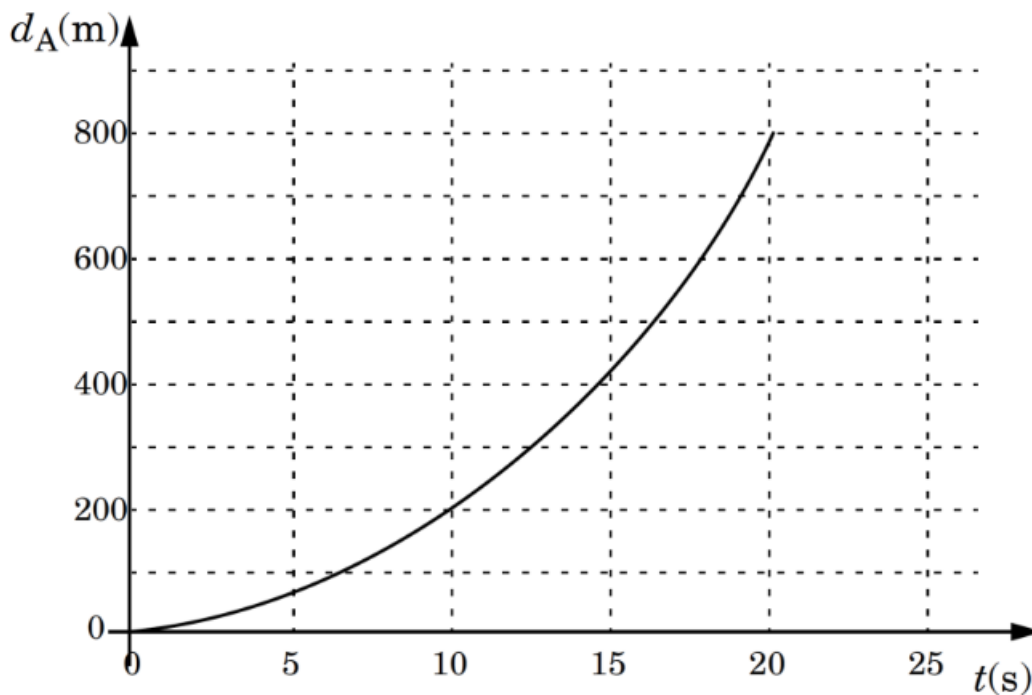
Tweede gedeelte van de grafiek: snelheid blijft even groot maar verandert van teken: een botsing

Derde gedeelte van de grafiek: de snelheid is negatief en daalt --> vrije val: de bal gaat naar beneden en de snelheid vergroot in absolute termen.

→ Antwoord B

### 2015 – Augustus Vraag 5

Gegeven: Wagen A vertrekt op  $t = 0$  en legt een afstand  $d_A$  af waarvan de tijdsafhankelijkheid in onderstaande grafiek is weergegeven. Wagen B rijdt op datzelfde ogenblik  $t = 0$  s met een constante snelheid van 20 m/s voorbij wagen A.



Gevraagd: Kunnen de twee wagens nog eenzelfde positie innemen op eenzelfde tijdstip? Indien ja, wanneer gebeurt dit?

Oplossing:

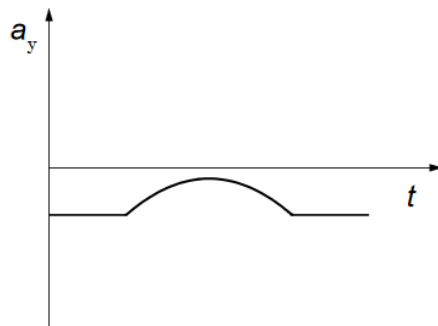
Bereken voor de drie oplossingen de afgelegde weg van A en kijk of dat punt op de grafiek voorkomt. Voor  $t = 10$ , is  $d_A = 10 \cdot 20 = 200$ . Dit is ook een punt op de grafiek:

→ Antwoord B

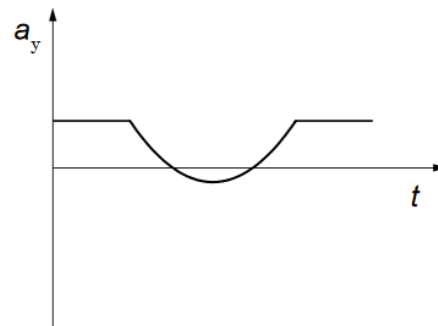
### 2015 – Augustus Vraag 6

Gegeven: Een bal valt naar beneden en weerkaatst op de vloer. De beweging van de bal wordt beschreven ten opzichte van een verticale naar omhoog gerichte  $y$ -as.

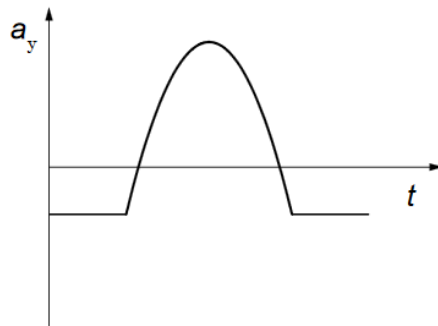
Gevraagd: Het tijdsverloop van de versnelling  $a_y$  van de bal volgens de y-as wordt dan het best weergegeven in:



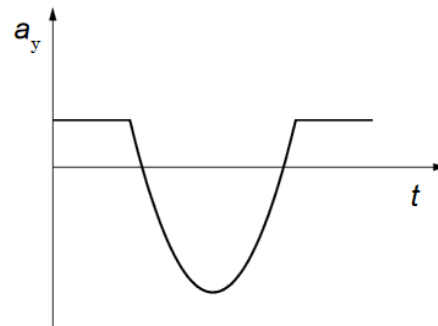
<A>



<B>



<C>

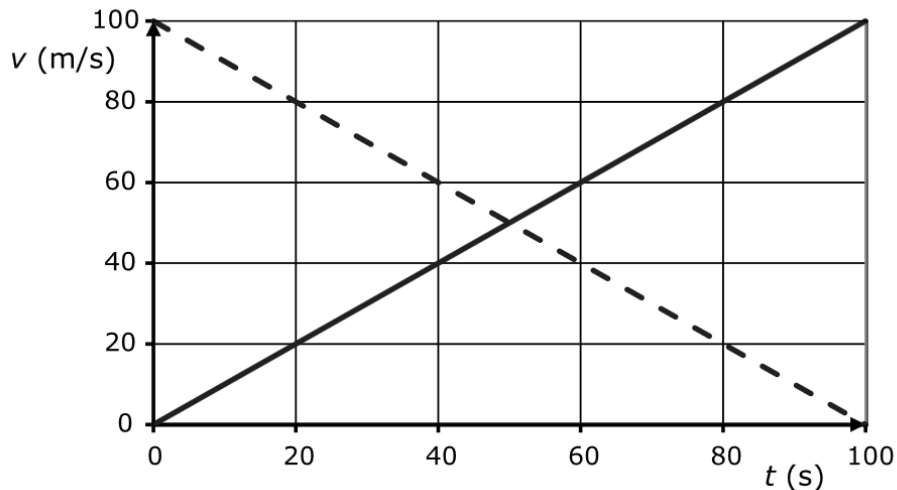


<D>

→ Antwoord C

2016 – Juli Geel Vraag 1

Gegevens: Een rode en een zwarte sportwagen bevinden zich op een rechte weg. Om de posities van de wagens te beschrijven, wordt een x-as gebruikt die parallel aan de weg georiënteerd is. Op het ogenblik  $t = 0$  s zijn de posities  $x_r$  van de rode wagen en  $x_z$  van de zwarte wagen gelijk aan  $x=0$  m. In onderstaande figuur zijn de snelheid  $v_r$  van de rode wagen (volle lijn) en de snelheid  $v_z$  van de zwarte wagen (streeplijn) als functie van de tijd weergegeven.



Gevraagd: Wat zijn de posities  $x_r$  van de rode wagen en  $x_z$  van de zwarte wagen op het ogenblik dat de snelheden van beide wagens gelijk zijn?

Oplossing:

Vergelijking rode wagen:  $v_r = t$

Vergelijking zwarte wagen:  $v_z = 100 - t$

Beide wagens hebben gelijke snelheid als  $t = 100 - t \rightarrow$  op tijdstip 50 s (kruispunt van twee grafieken)

$$X_r = x_0 + v_0t + at_2/2 = 0 + 1(.50)^2/2 = 1250 \text{ m}$$

$$X_z = 0 + 100.50 - 1(50)^2/2 = 3750 \text{ m}$$

➔ Antwoord C

### 2016 – Juli Geel Vraag 3

Gegeven: Een skiër vertrekt vanuit stilstand op de top van een helling. Als hij aan de voet van de helling aankomt, is de grootte van zijn snelheid gelijk aan 4,0 m/s.

In een tweede situatie vertrekt de skier op de top van dezelfde helling met een snelheid met een grootte 3,0 m/s.

Voor beide situaties wordt aangenomen dat de wrijving verwaarloosbaar is.

Gevraagd: Hoeveel bedraagt de snelheid van de skiër aan de voet van de helling in de tweede situatie?

Oplossing:

$$V_e = 4 = at \text{ en we weten dat } a = g = 10$$

Daaruit leiden we  $t_1$  af:  $4/10 = 0,4\text{s}$

De afgelegde weg is gelijk  $x_1 = x_2$

$$x_1 = at^2/2 = 10 \cdot (0,4)^2/2 = 0,8$$

$$\text{Dus: } 0,8 = v_0 \cdot t_2 + at_2^2/2$$

$$0,8 = 3 \cdot t_2 + 10 \cdot t_2^2/2$$

$$5t_2^2 + 3t_2 - 0,8 = 0$$

We vinden dan voor  $t_2 = 0,2$

$$\text{Dus: } v = v_0 + a \cdot t_2 = 3 + 10 \cdot 0,2 = 5 \text{ m/s}$$

➔ Antwoord C

Alternatieve (kortere oplossing) met dank aan Walter Goessens:

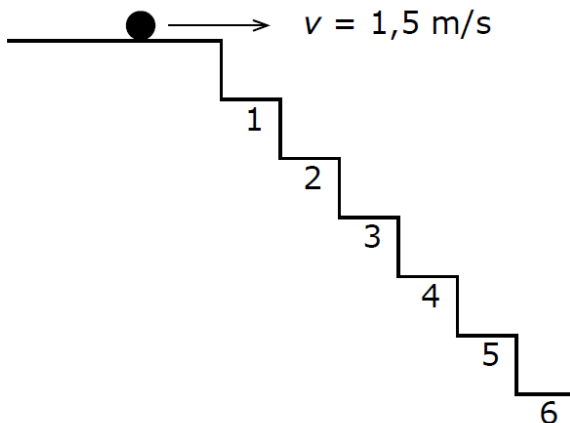
$$1) mgh = mgh + \frac{m \cdot 0^2}{2} = E_{tot,boven} = E_{tot,onder} = mg \cdot 0 + \frac{m \cdot 4^2}{2}, \text{ dus } mgh = \frac{m \cdot 4^2}{2}$$

$$2) \text{ Uit } \frac{m \cdot 25}{2} = \frac{m \cdot 4^2}{2} + \frac{m \cdot 3^2}{2} = mgh + \frac{m \cdot 3^2}{2} = E_{tot,boven} = E_{tot,onder} = mg \cdot 0 + \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

volgt dat  $25 = v^2$  dus  $v = 5 \text{ m/s}$

### 2016 – Augustus Geel Vraag 1

We lanceren in het zwaartekrachtveld van de aarde een knikker met een horizontale snelheid  $v = 1,5 \text{ m/s}$  op de hoogste trede van een trap (zie figuur). Elke trede van de trap heeft een lengte van 10 cm en een hoogte van 10 cm. De treden zijn genummerd 1, 2, 3, 4, 5, 6...





Wat is het nummer van de trede waar de knikker bij de eerste botsing op de trap terecht komt?

Gegeven  $v = 1,5 \text{ m/s}$

Gevraagd:  $y$ ?

Oplossing:

Horizontale component:  $x = v_0 \cdot t$  en

Verticale component:  $y = gt^2/2$

Veronderstel oplossing A:

Dan is  $y = 0,50 = 10 \cdot (x/1,5)^2/2$

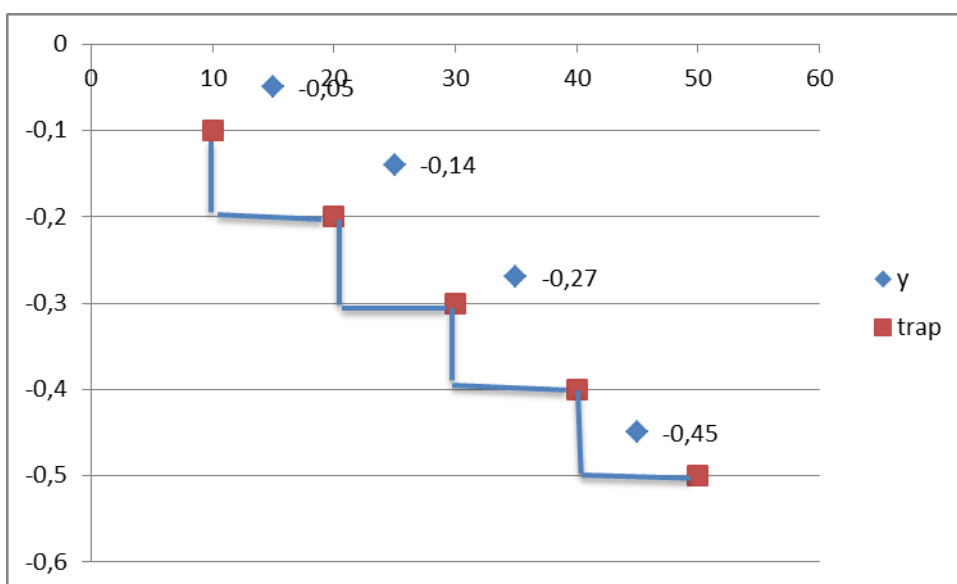
$$0,50 = 5 \cdot x^2 / (1,5)^2$$

$$0,10 \cdot 2,25 = x^2$$

$x = 0,47 = \text{op de } 5^{\text{de}} \text{ trap}$

Of uiterekend voor elke trap waar de bal zich bevindt:

trap	Kies x	Bereken t:	Bereken y:
2de	15	$15/1,5 = 0,1$	$10 \cdot 0,1^2/2 = 0,05$
3de	25	$25/1,5 = 0,16$	$10 \cdot 0,16^2/2 = 0,14$
4de	35	$35/1,5 = 0,23$	$10 \cdot 0,23^2/2 = 0,27$
5de	45	$45/1,5 = 0,3$	$10 \cdot 0,3^2/2 = 0,45$



➔ Antwoord A

### 2017 - Juli geel Vraag 3

Johanna rijdt met haar bromfiets volgens een rechte baan met een constante snelheid van 10,0 m/s. De totale massa van Johanna en de bromfiets is gelijk aan 100 kg. Op het moment  $t = 0$ s passeert zij de oorsprong en blijft zij met deze snelheid 10,0s bewegen. Vervolgens remt zij gedurende 2,00 s waardoor zij een constante remkracht van 400 N evenwijdig met de baan ondervindt.

In het tijdsinterval van  $t = 0$  s tot  $t = 12,0$  s is haar verplaatsing ten opzichte van de oorsprong gelijk aan:

Oplossing:

Afstand vanaf de oorsprong tot start remmen:  $\Delta s = v \cdot \Delta t = 10 \cdot 10 = 100$  m

Afremming:  $a = F/m = 400/100 = 4$  m/s<sup>2</sup>

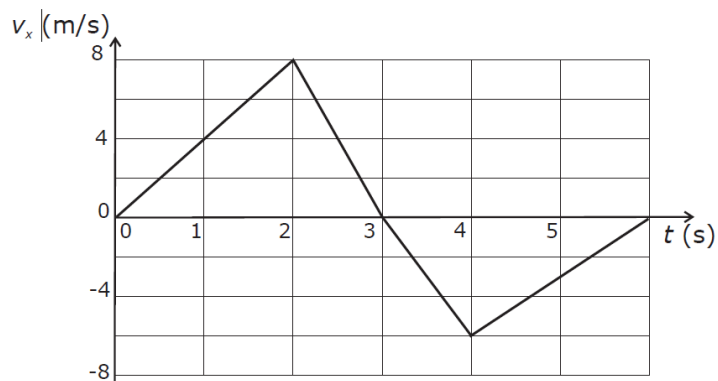
Remafstand:  $\Delta s = v^2/2a = 100/8 = 12,5$

Totale afstand: 100 m + 12,5 m = 112,5 m

➔ Antwoord C

### 2017 - Juli geel Vraag 4

Een tennisspeelster beweegt op een rechte lijn volgens de x-as. De grafiek van haar snelheid  $v_x$ , als functie van de tijd  $t$  is hieronder weergegeven



Na  $t=6,0$  s is de verplaatsing van de speelster t.o.v. haar positie op  $t = 0$  s gelijk aan:

Oplossing:

De afgelegde weg is de oppervlakte onder de curve:

Driehoek van 0 tot 2 seconden:  $(2 \cdot 8)/2 = 8$  m

Driehoek van 2 tot 3 seconden:  $(1 \cdot 8)/2 = 4$  m

Driehoek van 3 tot 4 seconden:  $-(1.6)/2 = -3 \text{ m}$

Driehoek van 4 tot 6 seconden:  $-(2.6)/2 = -6 \text{ m}$

➔ Totale oppervlakte: 3 m

➔ Antwoord B

### 2017 - Augustus geel Vraag 3

De snelheid van een wagen die over een rechte, horizontale baan rijdt, verandert als functie van de tijd zoals aangegeven in de volgende vergelijking:

$$V = 4,0 + 2,0t$$

Met  $v$  in m/s en  $t$  in seconde.

De afstand die de wagen aflegt in het tijdsinterval tussen  $t = 1,0 \text{ s}$  en  $t = 3,0 \text{ s}$  is gelijk aan

Oplissing:

V op 1 seconde: 6

V op 3 seconde: 10

$$V_0 = 4$$

$$a = 2$$

$$\Delta s \text{ na 1 second: } V_0 t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 = 4 \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1 = 4 + 1 = 5 \text{ m}$$

$$\Delta s \text{ na 3 seconden: } V_0 t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 = 4 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 9 = 12 + 9 = 21 \text{ m}$$

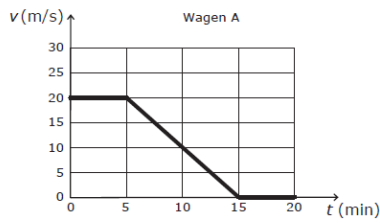
$$\text{Afgelegde weg tussen 1 en 3 seconden: } 21 - 5 = 16 \text{ m}$$

➔ Antwoord C

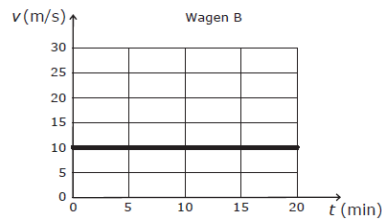
### 2018 – Arts geel Vraag 6

Het tijdsverloop van de snelheid van vier wagens A, B, C en D is grafisch weergegeven in onderstaande  $v(t)$ -grafieken.

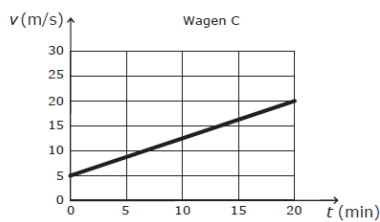
De wagen die de grootste afstand heeft afgelegd in het tijdsinterval van 0 tot 20 min is:



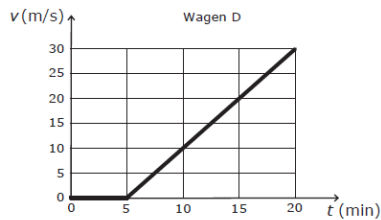
<A>



<B>



<C>



<D>

Bereken voor elke grafiek de oppervlakte onder de grafiek:

$$A: \text{opp} = 20 \cdot 5 + (10 \cdot 20) / 2 = 200$$

$$B: \text{opp} = 10 \cdot 20 = 200$$

$$C: \text{opp} = (5 \cdot 20) + (15 \cdot 20) / 2 = 100 + 150 = 250$$

$$D: \text{opp} = (10 \cdot 30) / 2 = 225$$

Grootste oppervlakte of grootste afstand is C

➔ Antwoord C

### 2018 – Tandarts geel Vraag 7

Jan tikt met een hamer tegen een horizontale, rechte rail. Ine en Stef staan op eenzelfde afstand van Jan. Ine houdt haar oor tegen de rail en hoort de tik na 0,2s. Stef hoort de tik na 3,0 s via de lucht. De geluidssnelheid in lucht is 340 m/s

Oplossing: Afstanden zijn gelijk.

Voor Ine: Afstand = geluidssnelheid rail  $\cdot$  0,2

Voor Stef: Afstand = geluidssnelheid lucht  $\cdot$  3,0 of  $340 \cdot 3,0 = 1020$

Geluidssnelheid rail  $\cdot$  0,2 = 1020 ➔ geluidssnelheid rail =  $10200 / 2 = 5100$  m/s

➔ Antwoord D

### 2019 – Arts geel Vraag 9

$$\Delta s \text{ na } 1 \text{ s} = 0,20 = \frac{1}{2} at^2 \rightarrow a = 0,20 \cdot 2 / 1 = 0,4 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta s \text{ na } 3 \text{ s} = \frac{1}{2} \cdot a(\Delta t)^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot (3)^2 = 1,8 \text{ m}$$

→ Antwoord D

Alternatieve berekening van Walter Goessens:

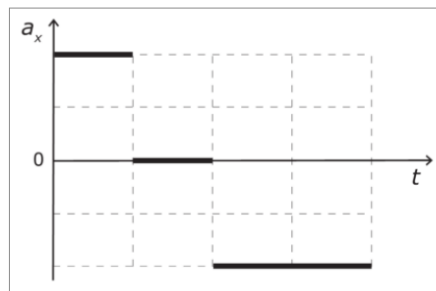
Uit  $s(t) = (\text{een constante}) \cdot t^2$  volgt dat een  $t$  die 3 KEER groter is ( $t$  gaat van 1 naar 3) een afstand  $s$  geeft die 3 KWADRAAT KEER groter is:

$$0,2\text{m wordt dus } 3^2 \cdot 0,2\text{m} = 1,8\text{m}$$

Het is dus niet nodig om de versnelling  $a$  te berekenen.

2020 – Arts Vraag 8

Een wagen volgt een rechte horizontale weg. De positie van de wagen langsheen deze weg wordt aangeduid met de  $x$ -coördinaat. De wagen vertrekt vanuit stilstand. Het tijdsverloop van de versnelling  $a_x$  van de wagen is grafisch weergegeven in de  $a_x(t)$ -grafiek.

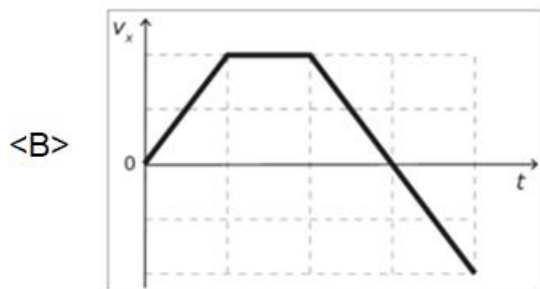


Het tijdsverloop van de snelheid  $v_x$  van de wagen is grafisch weergegeven in  $v_x(t)$ -grafiek:

Oplissing:

Bereken de snelheid in de bovenstaande figuur: oppervlakte onder of boven de grafiek =  $v$ .  
Eerste gedeelte: opp = 2m/s, tweede gedeelte: opp = 0m/s en derde gedeelte: opp = 4 m/s

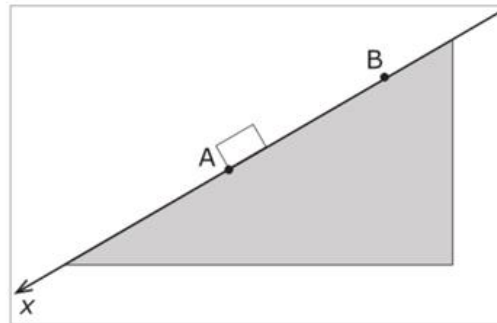
→ Grafiek B geeft een snelheidstoename van 0 tot 2 m/s, gevolgd door 0m/s en daarna een afname met 4 m/s.



→ Antwoord B

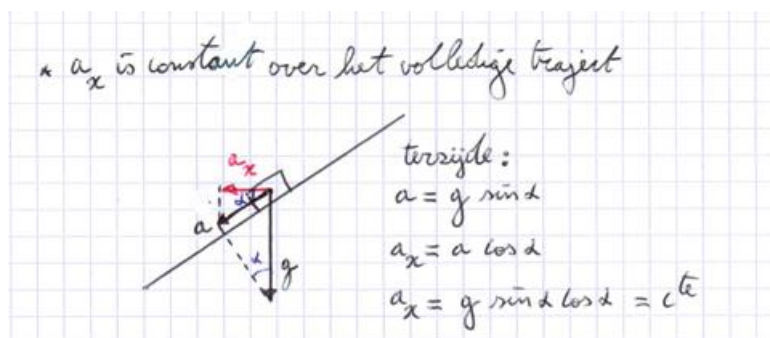
### 2020 – Tadarts Vraag 7

Beschouw volgende situatie nabij het aardoppervlak. Een blok schuift vanuit een punt A met een beginsnelheid een helling op, komt tot stilstand in punt B en schuift daarna terug naar beneden. De wrijving tussen het blok en de helling mag verwaarloosd worden.  $a_x$  stelt de projectie van de versnelling van het blok op de x-as voor.



Welke uitspraak voor het blok is correct?

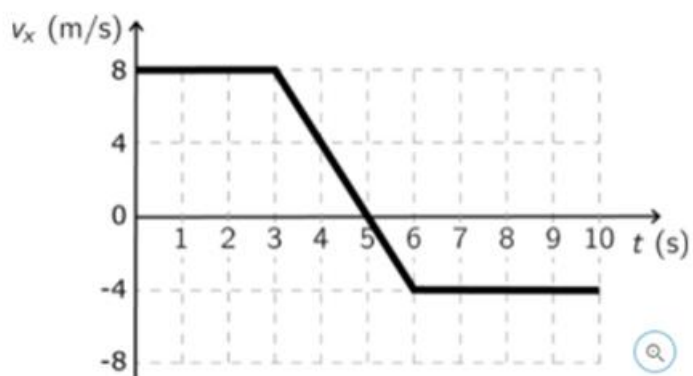
Oplissing van Veurne:



➔ Antwoord D

### 2021 – Arts Vraag 8

Een wagen volgt een rechte horizontale weg. De x-as is evenwijdig met de weg. De positie van de wagen langsheen deze weg wordt aangeduid met de x-coördinaat. Het tijdsverloop van de snelheid  $v_x$  van de wagen is grafisch weergegeven in de  $v_x(t)$  grafiek.



Het tijdsverloop van de positie  $x$  van de wagen is grafisch het beste weergegeven in  $x(t)$ -grafiek:

Oplissing:

Voor 0 tot 3 s is de snelheid 8 m/s, dus  $x$ -coördinaat in punt 3 s opp rechthoek =  $3 \cdot 8 = 24$  m

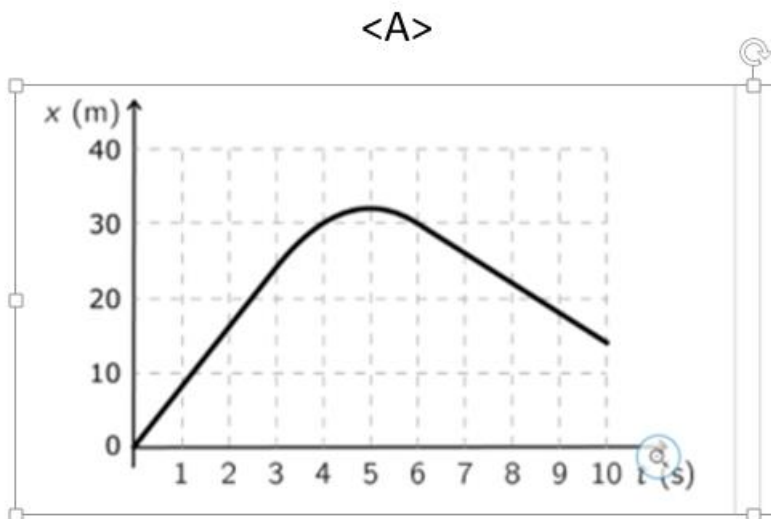
Voor 3 tot 5 s is de snelheid 0 m/s, dus afgelegde weg is opp driehoek =  $2 \cdot 8 / 2 = 8$  m en dus is  $x$ -coördinaat in het punt op 5 s =  $24 + 8 = 32$

Voor 5 tot 6 s is de snelheid -4 m/s, dus afgelegde weg is opp driehoek =  $1 \cdot (-4) / 2 = -2$ , dus  $x$ -coördinaat in het punt op 6 s =  $32 - 2 = 30$

Voor 6 tot 10 s is de snelheid -4 m/s, dus afgelegde weg is =  $-4 \cdot 4 = -16$  m, dus  $x$ -coördinaat in het punt op 10 s =  $30 - 16 = 14$

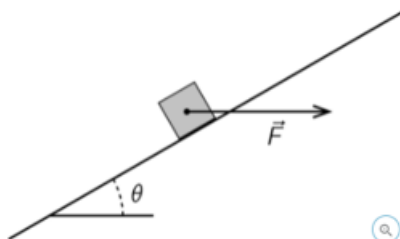
Punten op de grafiek zijn dus: (3,24), (5,32), (6,30), (10,14)

→ Grafiek A



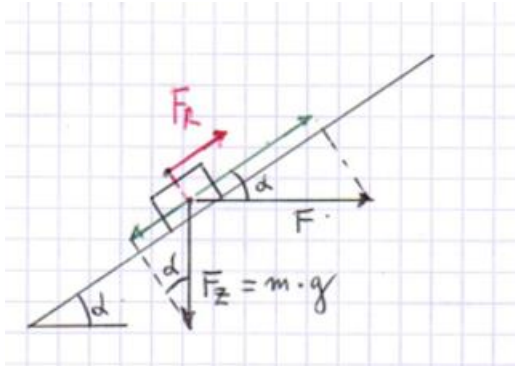
### 2021 – Arts Vraag 9

Een horizontale kracht  $\vec{F}$  wordt uitgeoefend op een blok met massa  $m$ . Het blok beweegt op een helling met hoek  $\theta$  in de nabijheid van het aardoppervlak. Verwaarloos de wrijving.



De grootte van de resulterende kracht op het blok is gelijk aan:

Oplossing:



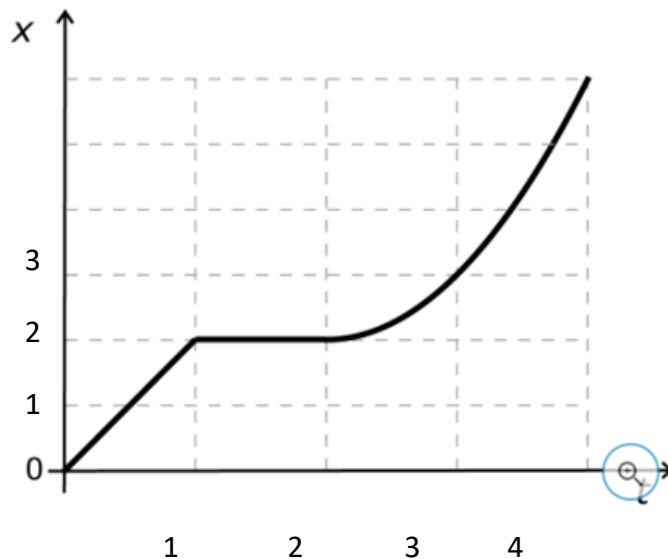
$$F_R = F \cdot \cos \alpha - m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$|F_R| = |m \cdot g \cdot \sin \alpha - F \cos \alpha|$$

→ Antwoord A

### 2021 – Tandarts Vraag 8

Een wagen volgt een recht horizontale weg. De x-as is georiënteerd volgens deze weg. De positie van de wagen langsheen deze weg wordt aangeduid met de x-coördinaat. Het tijdsverloop van de positie x is grafisch weergegeven in de x(t)-grafiek.



Het tijdsverloop van de snelheid  $v_x$  van de wagen is grafisch het best weergegeven in  $v_x(t)$ -grafiek

Oplossing:

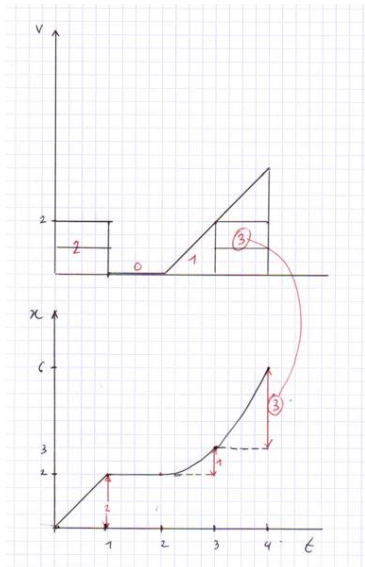


Tussen punt 0 en 1 is er een continue stijging,  $v$  is dus constant. De afgelegde weg is 2, dus  $v_x$  is 2 (grafiek A valt af)

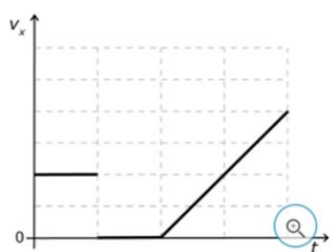
Tussen 1 en 2, is de snelheid = 0

Tussen 2 en 3 vertrekt de snelheid van 0 (grafiek D valt af) en stijgt. Tussen 3 en 4 is er een snelle stijging (grafiek B valt af)

Tekening van Atheneum Veurne:



Antwoord C



### 2023 – Arts Vraag 8

Gegeven: Een auto en een bestelwagen bevinden zich in rust op eenzelfde rechte weg. De voertuigen vertrekken op hetzelfde ogenblik in dezelfde zin. Bij vertrek bevindt de auto zich 50 m achter de vrachtwagen. De auto heeft een constante versnelling van  $2,0 \text{ m/s}^2$ . De bestelwagen heeft een constante versnelling van  $1,0 \text{ m/s}^2$

Gevraagd: De afstand tussen de auto en de bestelwagen is gelijk aan 150 m na

Oplossing:

$$\Delta s_A = 50 + \Delta s_B + 150$$

$$\frac{1}{2} a_A \cdot t^2 = 200 + \frac{1}{2} a_B \cdot t^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot t^2 = 200 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot t^2$$

$$t^2 = 200 + \frac{1}{2} \cdot t^2$$

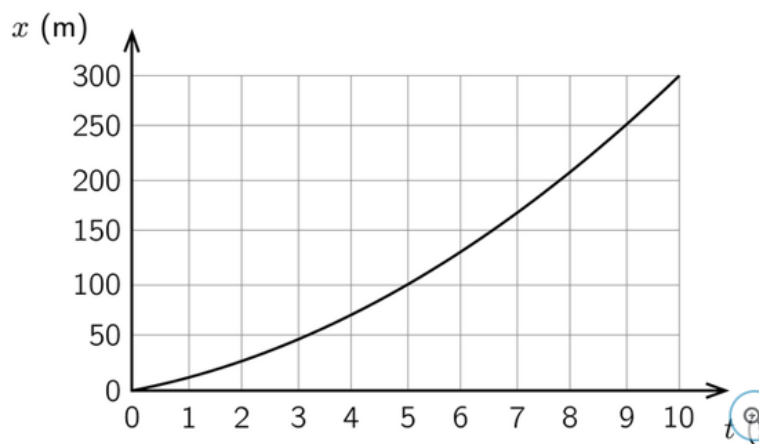
$$\frac{1}{2} t^2 = 200$$

$$T^2 = 400 \text{ of } t = 20\text{s}$$

→ Antwoord D

### 2023 – Tandarts Vraag 8

Gegeve, = Een voorwerp beweegt met een constante versnelling op een rechte baan. De positie  $x$  van dat voorwerp als functie van de tijd  $t$  wordt gegeven in de figuur.



Gevraagd: De snelheid van dat voorwerp op tijdstip  $t = 0$  s bedraagt:

Oplossing:

Uit grafiek blijkt:

Bij  $t = 5$  is  $x = 100$  en bij  $t=10$  is  $x = 300$

Vul deze waarden in in deze formule:  $\Delta s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

$$\begin{cases} 100 = v_0 \cdot 5 + \frac{1}{2} a(5)^2 \\ 300 = v_0 \cdot 10 + \frac{1}{2} a(10)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 100 = v_0 \cdot 5 + \frac{1}{2} 25a \\ 300 = v_0 \cdot 10 + 50a \end{cases}$$

$$\text{Rij}_2 - 2 \cdot \text{Rij}_1$$

$$\rightarrow 100 = 25a \text{ of } a = 4\text{m/s}^2$$

Nu kunnen we  $v_0$  berekenen uit  $300 = v_0 \cdot 10 + \frac{1}{2} a(10)^2$

$$300 = v_0 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 100$$

$$V_0 = (300 - 200)/10 = 10 \text{ m/s}$$

➔ Antwoord C

### 2023 – Dierenarts Vraag 7

Gegeven: Ann rijdt met de wagen van A naar C. In de helft van dit traject ligt punt B. Tijdens de rit van A naar B is haar gemiddelde snelheid 50 km/h. Haar gemiddelde snelheid over het hele traject van A naar C is 60 km/h.

Gevraagd: De gemiddelde snelheid van Ann tijdens de rit van B naar C

Oplossing:

Neem  $v_1$  = gemiddelde snelheid van A naar B = 50 km/u en  $v_2$  = gemiddelde snelheid van B naar C, die gezocht wordt.

Neem  $a$  = de afstand van A naar B, die ook gelijk is aan de afstand van B naar C.

$$\Delta t_1 = a/50 \text{ en } \Delta t_2 = a/v_2$$

$$60 = V = \Delta s / \Delta t = 2a / (\Delta t_1 + \Delta t_2)$$

$$60 = 2a / (a/50 + a/v_2)$$

$$60 = 2a/a(1/50 + 1/v_2)$$

$$30 = 1 / (1/50 + 1/v_2)$$

$$1/30 = 1/50 + 1/v_2$$

$$1/v_2 = 1/50 - 1/30$$

$$1/v_2 = 2/150$$

$$V_2 = 75$$

➔ Antwoord C