

# Engaging Physics Tutoring

Clicker Runde

Lektion 2 – Radioaktivität. Kinematik (Intro).

# Konzepte

## Radioaktivität

- Die Dosis ist eine Zeitabhängige Grösse (1)
- Die Halbwertszeit besagt wann die Hälfte aller Atome zerfallen sind und nicht wann alle zerfallen sind (2)

## Kinematik

- Die Durchschnittsgeschwindigkeit berechnet sich aus  $\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$  (3)
- Geschwindigkeit ist eine richtungsbehaftete Grösse (5,6,11)
- Ableitung der Position = Geschwindigkeit (7,8,10,11)
- Integral der Geschwindigkeit = Position (6,9)

# Frage 1

Warum ist es verboten Pilze aus Tchernobyl zu verkaufen, aber erlaubt dort eine geführte Tour zu machen?



Bild: REUTERS/Gleb Garanich

- a) Wenn man die Pilze isst, baut der Stoffwechsel radioaktives Material im Körper ein und der Körper bekommt dadurch über lange Zeit Strahlungsdosis.
- b) Es ist eine politische Entscheidung um die heimischen Bauern zu stärken.
- c) Die Pilze/Pflanzen sind das Einzige, was dort radioaktiv ist, da sie im Boden wachsen. Solange man sie nicht isst, ist man sicher.
- d) Wenn man die Pilze isst kommen sie dem Gehirn näher als wenn man dran vorbei läuft und das ist das Gefährliche.

# Frage 1

Warum ist es verboten Pilze aus Tchernobyl zu verkaufen, aber erlaubt dort eine geführte Tour zu machen?



Bild: REUTERS/Gleb Garanich

- a) Wenn man die Pilze isst, baut der Stoffwechsel radioaktives Material im Körper ein und der Körper bekommt dadurch über lange Zeit Strahlungsdosis.
- b) Es ist eine politische Entscheidung um die heimischen Bauern zu stärken.
- c) Die Pilze/Pflanzen sind das Einzige, was dort radioaktiv ist, da sie im Boden wachsen. Solange man sie nicht isst, ist man sicher.
- d) Wenn man die Pilze isst kommen sie dem Gehirn näher als wenn man dran vorbei läuft und das ist das Gefährliche.

## Frage 2

Pierre und Marie Curie haben viel mit Radium gearbeitet (damals kannte man die Gefahren von Radioaktivität noch nicht!). Sie sind heute beide in Paris im Panthéon beigesetzt und die Leiche von Pierre ist immernoch stark radioaktiv. Die Halbwertszeit von Radium ist  $t_{1/2} = 1600$  Jahre. Wie lange kann in ihren Gräbern noch Strahlung nachgewiesen werden?

- a) ca. 800 Jahre
- b) ca. 1600 Jahre
- c) ca. 3200 Jahre
- d) Länger als 3200 Jahre



# Frage 2

Pierre und Marie Curie haben viel mit Radium gearbeitet (damals kannte man die Gefahren von Radioaktivität noch nicht!). Sie sind heute beide in Paris im Panthéon beigesetzt und die Leiche von Pierre ist immernoch stark radioaktiv. Die Halbwertszeit von Radium ist  $t_{1/2} = 1600$  Jahre. Wie lange kann in ihren Gräbern noch Strahlung nachgewiesen werden?

- a) ca. 800 Jahre
- b) ca. 1600 Jahre
- c) ca. 3200 Jahre
- d) Länger als 3200 Jahre



Die Halbwertszeit (HWZ) besagt nicht, dass nach 2 HWZ alle radioaktiven Atome zerfallen sind! Sie besagt, wann die Hälfte aller Atome zerfallen sind. Nach einer weiteren HWZ sind 50% von 50% zerfallen, also noch 25% übrig, usw... Die Radioaktivität bleibt also lange nachweisbar.

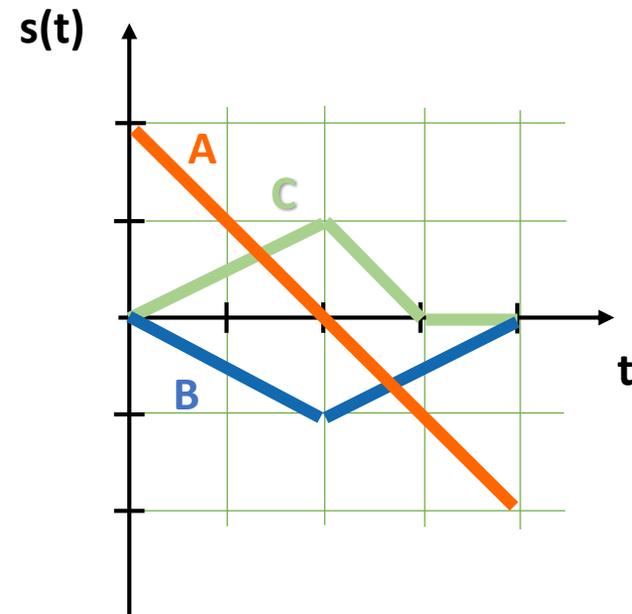
*Übrigens: Marie Curies Leichnam ist nicht mehr radioaktiv, da sie gegen Ende ihres Lebens kaum mehr mit radioaktiven Stoffen gearbeitet hat und ihr Körper das Radium wieder ausscheiden konnte! Pierre ist an einem Unfall gestorben und deshalb «mit voller Dosis» begraben worden.*

<https://www.sfrp.asso.fr/medias/sfrp/documents/Exhumation%20Marie%20Curie.pdf>

# Frage 3

Gezeigt ist das s-t Diagramm von drei Autos. Für welches Auto ist die Durchschnittsgeschwindigkeit betragsmässig am grössten?

- a) *A*
- b) *B*
- c) *C*
- d) *B & C*



# Frage 3

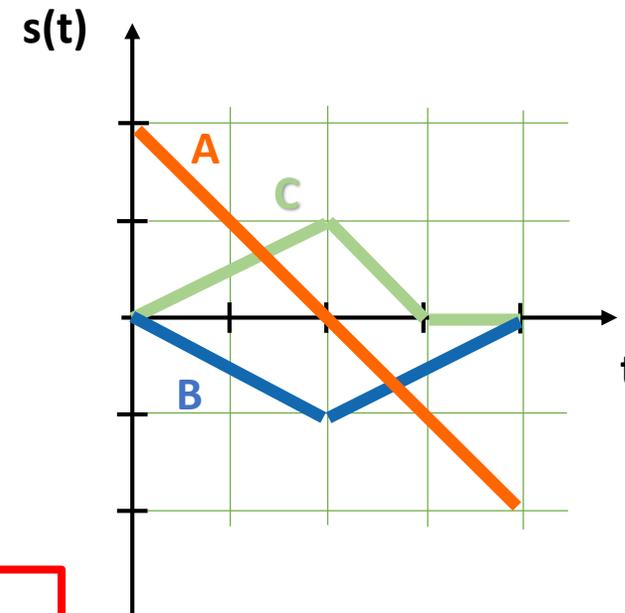
Gezeigt ist das s-t Diagramm von drei Autos. Für welches Auto ist die Durchschnittsgeschwindigkeit betragsmässig am grössten?

a) *A*

b) *B*

c) *C*

d) *B & C*

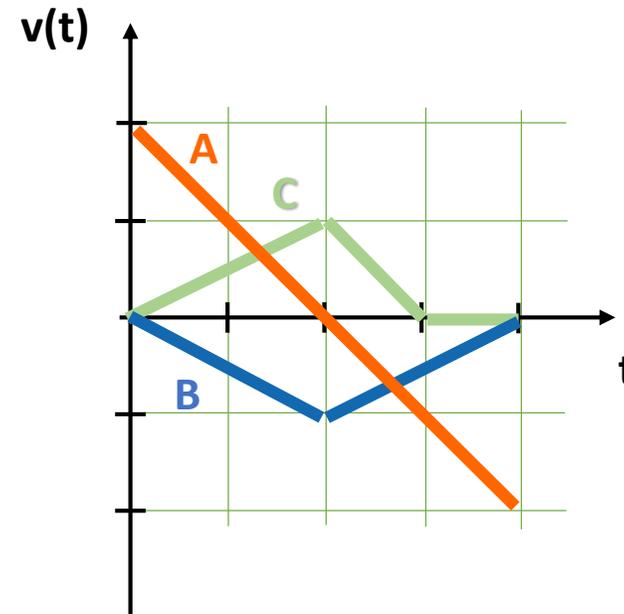


B & C haben die gleiche  $\langle v \rangle$ . A hat die grösste  $\langle v \rangle$ , weil die Steigung am grössten ist. Alternativ: in derselben Zeit legt A vier Kästchen zurück, während B & C nur 3 schaffen.

# Frage 4

Gezeigt ist das v-t Diagramm von drei Autos. Für welches Auto ist die Durchschnittsgeschwindigkeit betragsmässig am grössten?

- a) *A*
- b) *B*
- c) *C*
- d) *B & C*



# Frage 4

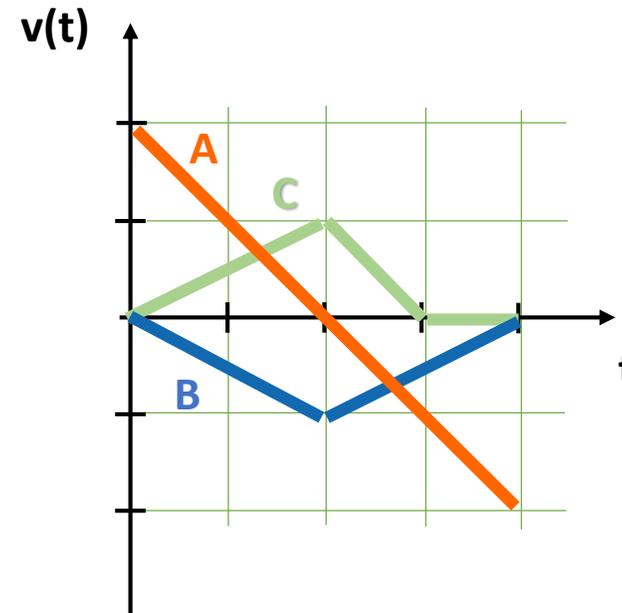
Gezeigt ist das v-t Diagramm von drei Autos. Für welches Auto ist die Durchschnittsgeschwindigkeit betragsmässig am grössten?

a) *A*

b) *B*

c) *C*

d) *B & C*

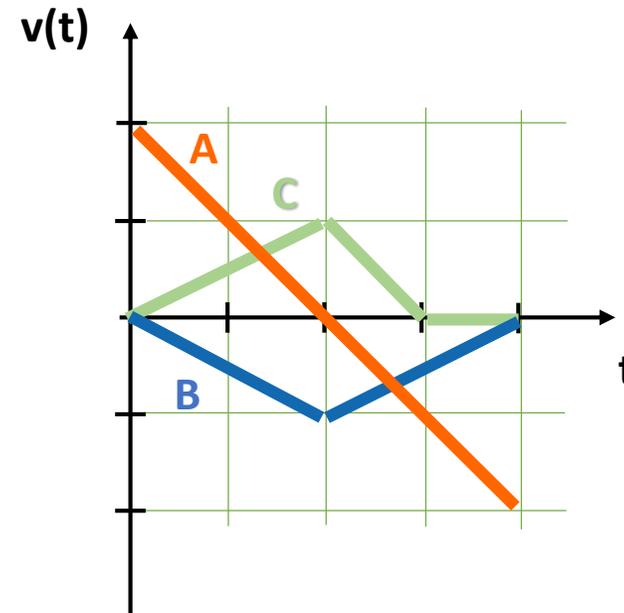


A hat  $\langle v \rangle = 0$ . C hat fast dieselbe wie B, aber eine Zeit mit  $v = 0$ .  
Deshalb muss es B sein.

# Frage 5

Gezeigt ist das v-t Diagramm von drei Autos. Sie starten alle am Ursprung. Welches Auto ist am Ende am weitesten vom Ursprung entfernt?

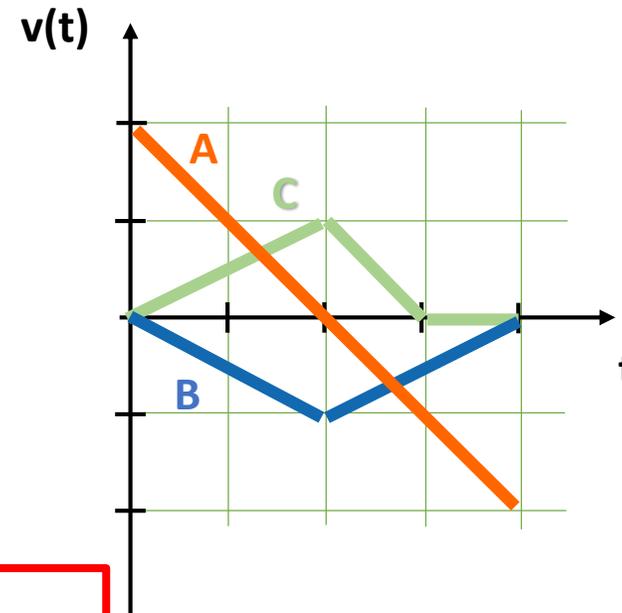
- a) *A*
- b) *B*
- c) *C*
- d) *B & C*



# Frage 5

Gezeigt ist das v-t Diagramm von drei Autos. Sie starten alle am Ursprung. Welches Auto ist am Ende am weitesten vom Ursprung entfernt?

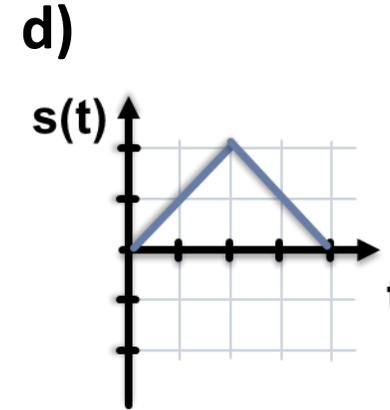
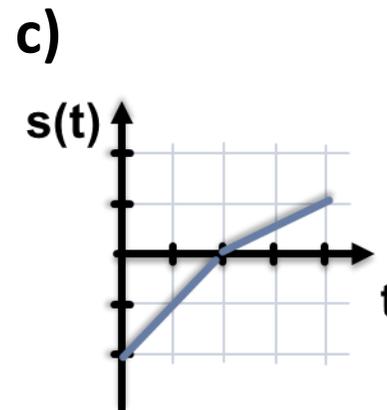
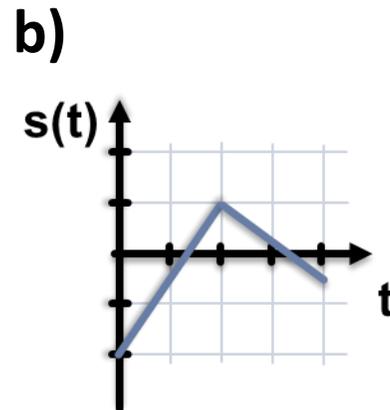
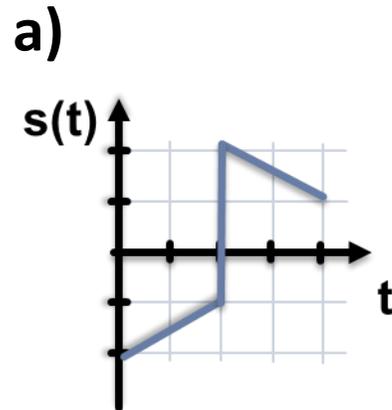
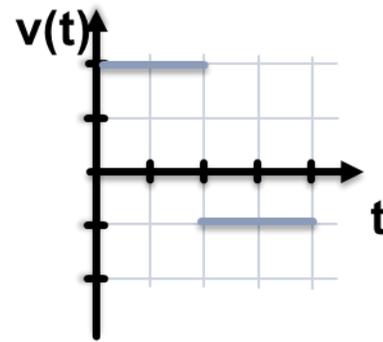
- a) *A*
- b) *B*
- c) *C*
- d) *B & C*



Die Fläche unter der Kurve B ist am grössten.  
Alternativ: Da B die grösste Durchschnittsgeschwindigkeit hat (aus Frage 4), ist schon klar, dass es hier auch B sein muss.

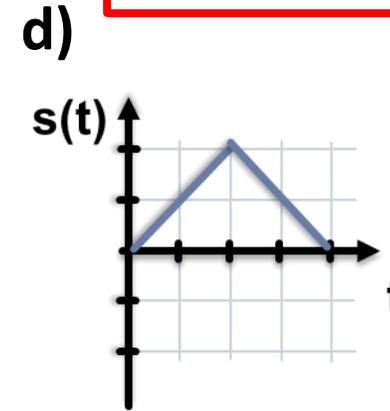
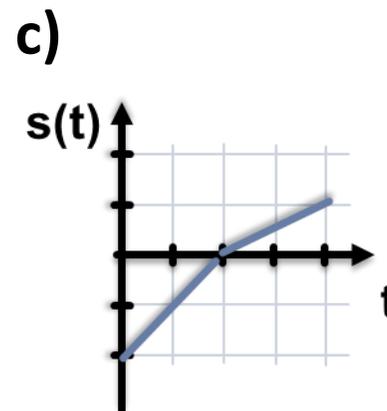
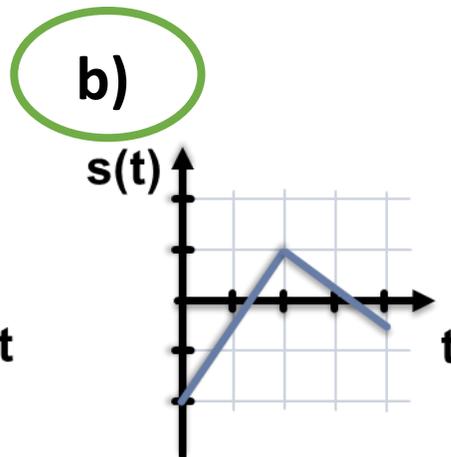
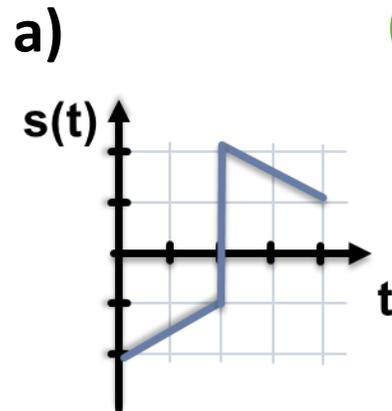
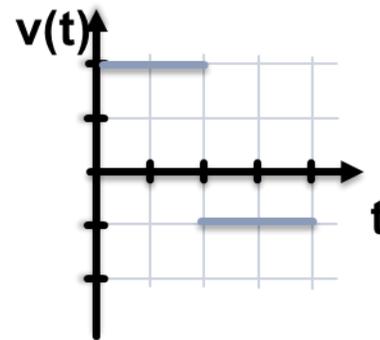
# Frage 6

Gegeben ist ein v-t Diagramm. Welches ist das zugehörige s-t Diagramm?



# Frage 6

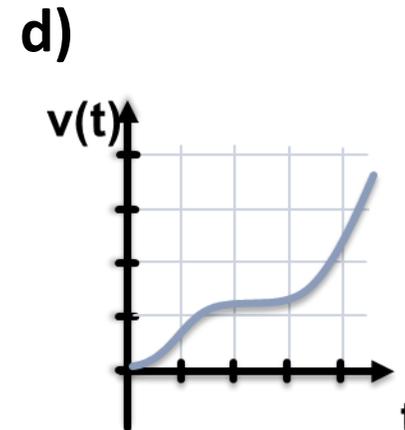
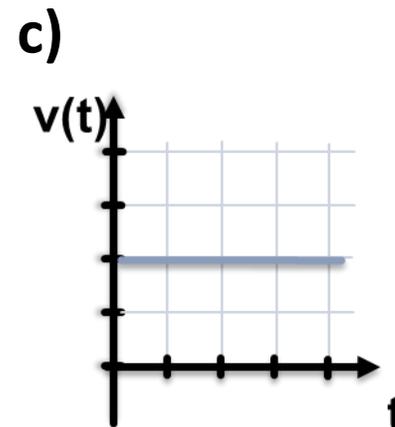
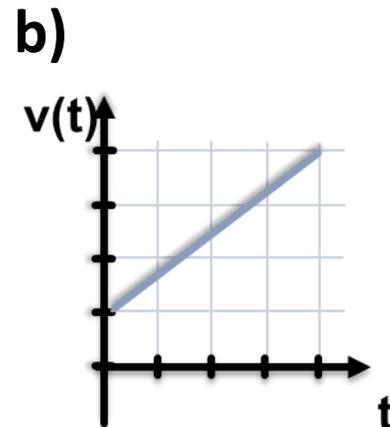
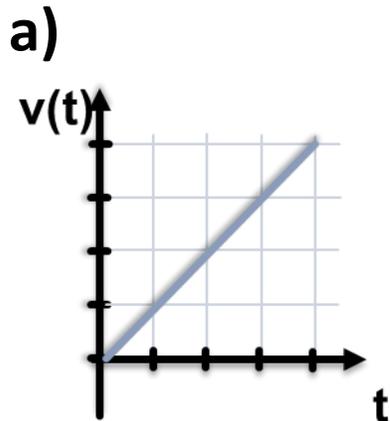
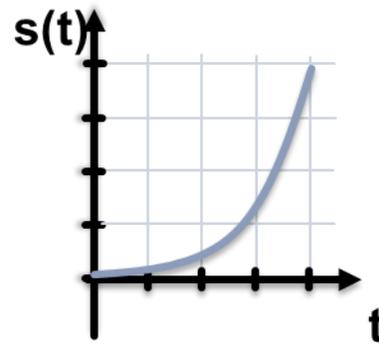
Gegeben ist ein v-t Diagramm. Welches ist das zugehörige s-t Diagramm?



- a) nicht, da Unstetigkeit in der Position  $\rightarrow$  Teleportation?
- c) Im zweiten Teil der Kurve kann die Steigung nicht dieselbe sein, da  $v$  das Vorzeichen wechselt.
- d) nicht, da die Steigung in beiden Teilen dieselbe ist.

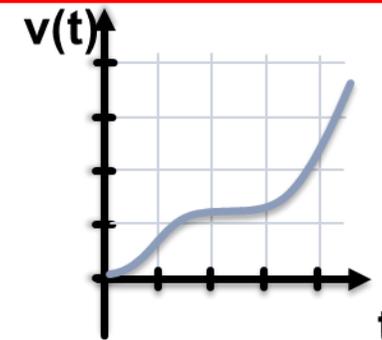
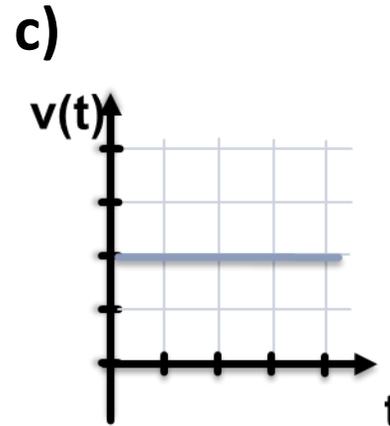
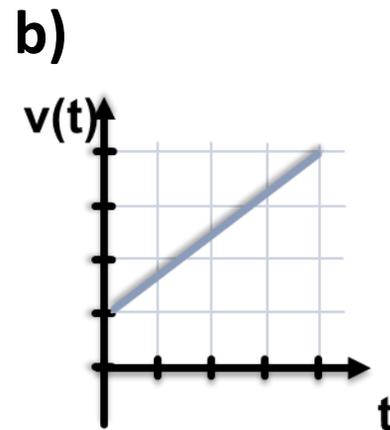
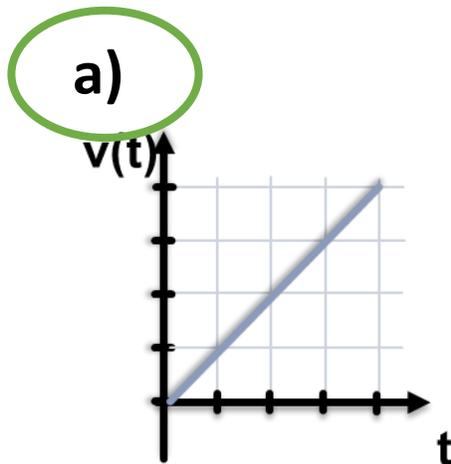
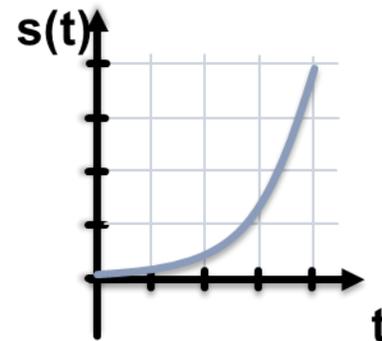
# Frage 7

Gegeben ist ein s-t Diagramm. Welches ist das zugehörige v-t Diagramm?



# Frage 7

Gegeben ist ein s-t Diagramm. Welches ist das zugehörige v-t Diagramm?



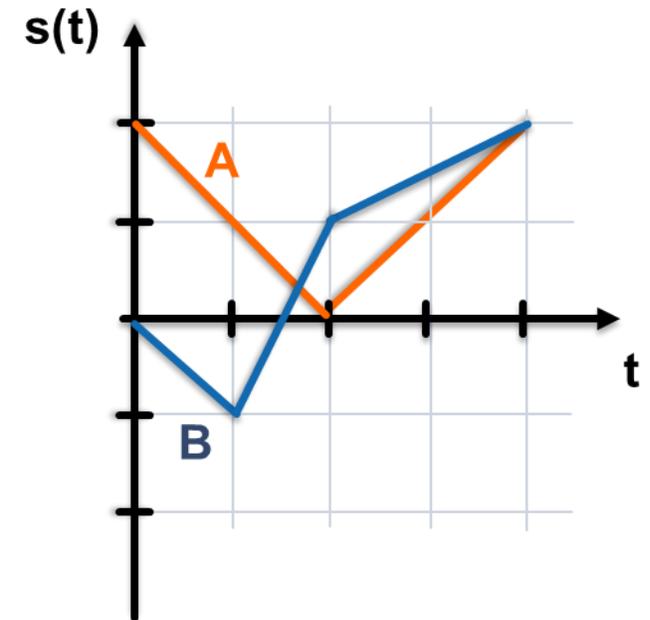
b) nicht, da  $v(0) \neq 0$ , aber die Steigung von  $s(0) \neq 0$ .  
c) nicht, da  $s(t)$  nicht linear wächst.  
d) nicht, da  $s(t)$  zwischen  $s=1.5$  und  $3$  nicht-linear wächst.  
Berechnung:

$$s(t) = \int v(t) dt$$

# Frage 8

Gezeigt ist das s-t Diagramm von zwei Autos. Welche Aussage stimmt?

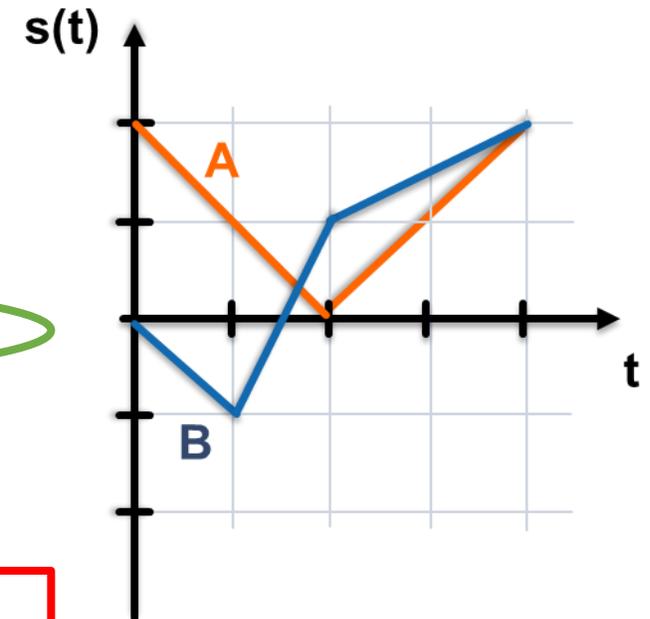
- a) B überholt A.
- b) B fährt immer schneller als A.
- c) Am Anfang fahren sie mit konstantem Abstand.
- d) B ist insgesamt die weitere Strecke gefahren.



# Frage 8

Gezeigt ist das s-t Diagramm von zwei Autos. Welche Aussage stimmt?

- a) B überholt A.
- b) B fährt immer schneller als A.
- c) Am Anfang fahren sie mit konstantem Abstand.
- d) B ist insgesamt die weitere Strecke gefahren.

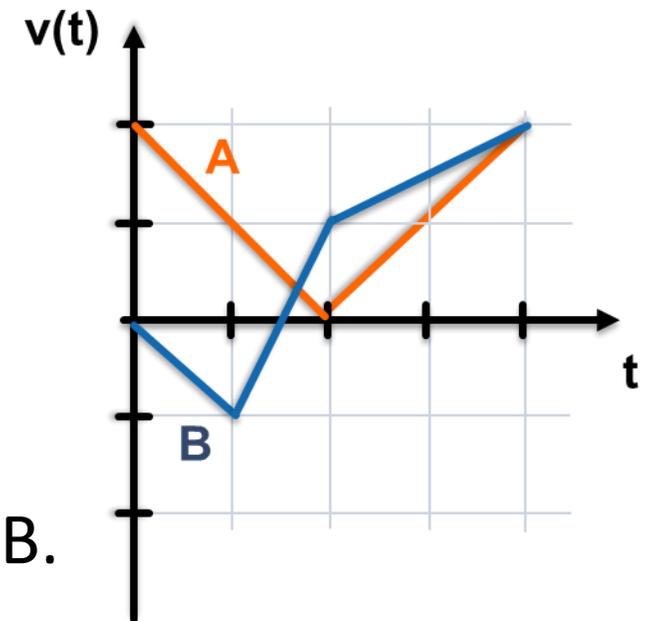


- a) nicht, da A und B aufeinander zufahren, aber nicht überholen.
- b) nicht, da die Steigung von B am Ende flacher ist als von A.
- d) nicht, da der Betrag der Flächen unter der Kurve kleiner ist als bei A.

# Frage 9

Gezeigt ist das v-t Diagramm von zwei Autos. Beide starten am gleichen Punkt. Welche Aussage stimmt?

- a) B überholt A.
- b) Beide sind am Ende am gleichen Ort.
- c) B ist insgesamt die weitere Strecke gefahren.
- d) A ist am Ende weiter weg vom Ausgangspunkt als B.



# Frage 9

- a) nicht, da A und B aufeinander zufahren, aber nicht überholen.  
b) nicht, da es ein  $v(t)$  Diagramm ist, nicht  $s(t)$ !  
c) nicht, weil beide gleich: Berechne  $\int |v| dt$ , also die Fläche unter der Kurve im Betrag addieren.

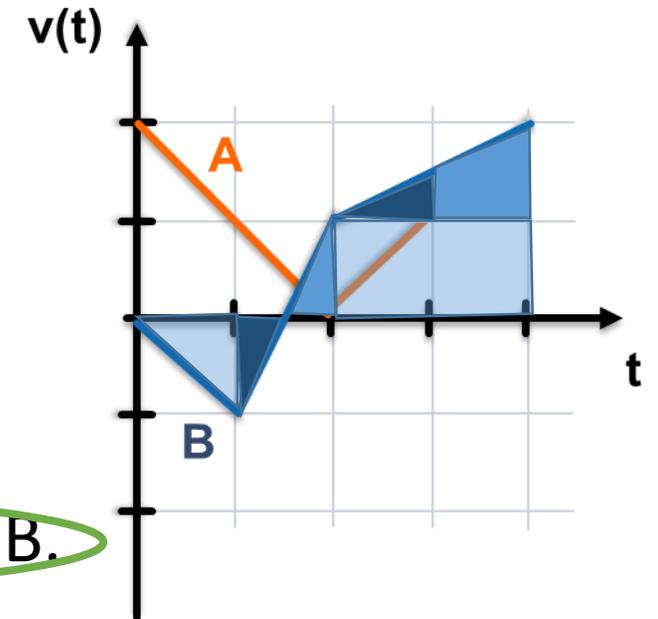
- A = 4 Kästchen (einfach)
- B = addiere die Formen und erhalte auch 4 Kästchen!



Gezeigt ist das  $v$ - $t$  Diagramm von zwei Autos. Beide starten am gleichen Punkt. Welche Aussage stimmt?

- a) B überholt A.  
b) Beide sind am Ende am gleichen Ort.  
c) B ist insgesamt die weitere Strecke gefahren.

d) A ist am Ende weiter weg vom Ausgangspunkt als B.



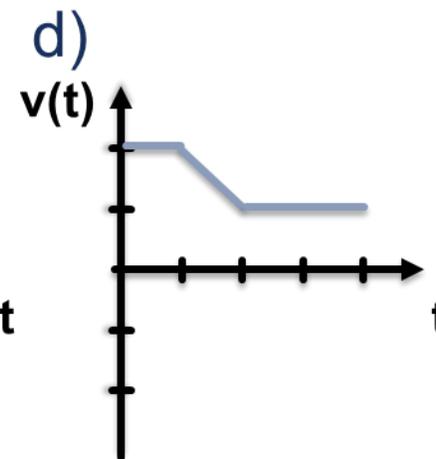
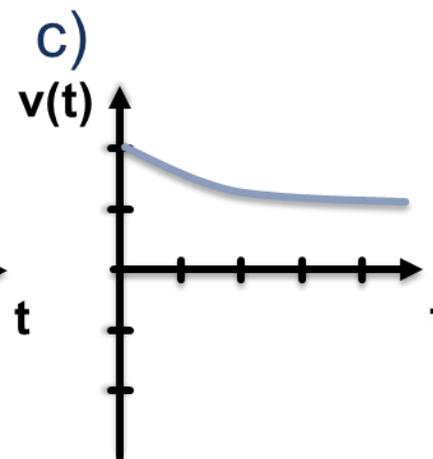
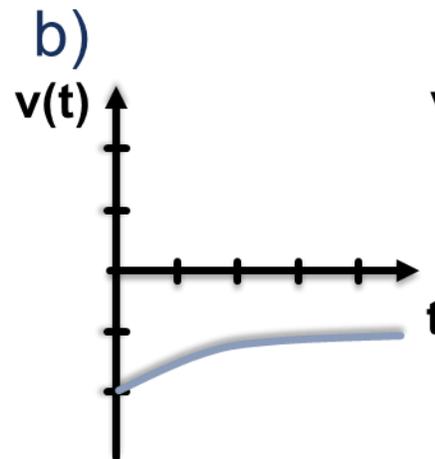
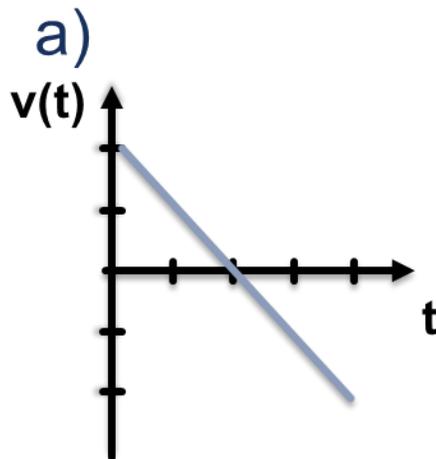
# Frage 10



Ein Raser ist der Polizei in die Radarfalle getappt! Das Radargerät sendet 1 x pro s einen Puls aus, der vom Auto zurück-reflektiert wird. Aus der Zeitdifferenz zwischen gesendetem Puls und reflektiertem Puls berechnet das Gerät die momentane Position des Autos. Das Gerät zeigt an:

1 s	2 s	3 s	4 s	5 s
- 100 m	-72.2 m	-50.4 m	-41 m	-35.4 m

Wie verläuft die Geschwindigkeit des Autos qualitativ?



# Frage 10

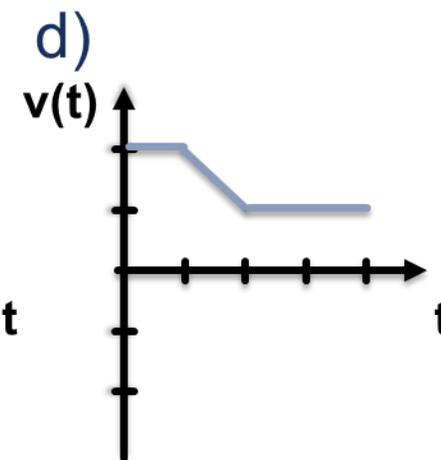
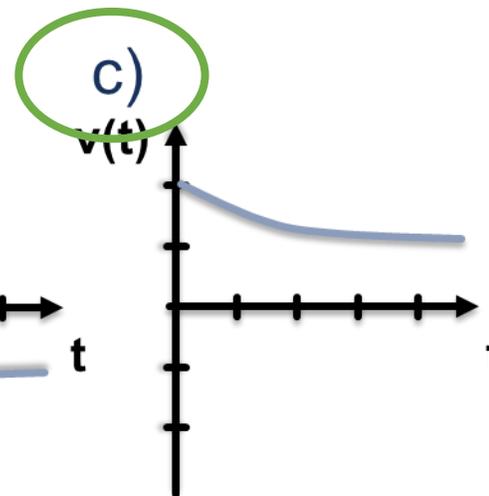
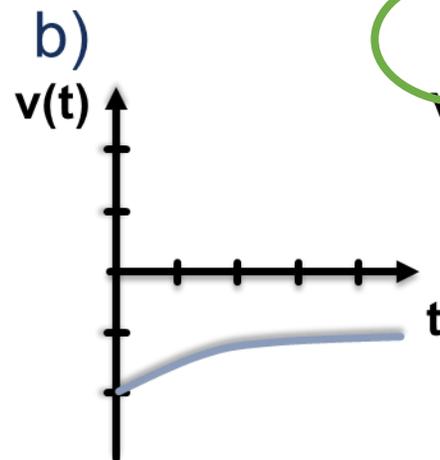
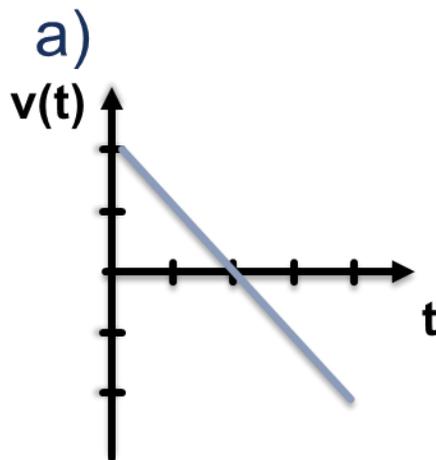
- a) nicht, da  $v$  nie negativ wird.
- b) nicht, da  $v$  nie negativ wird
- d) nicht, da die Geschwindigkeit im letzten Abschnitt nicht konstant ist



Ein Raser ist der Polizei in die Radarfalle getappt! Das Radargerät sendet 1 x pro s einen Puls aus, der vom Auto zurück-reflektiert wird. Aus der Zeitdifferenz zwischen gesendetem Puls und reflektiertem Puls berechnet das Gerät die momentane Position des Autos. Das Gerät zeigt an:

1 s	2 s	3 s	4 s	5 s
- 100 m	-72.2 m	-50.4 m	-41 m	-35.4 m

Wie verläuft die Geschwindigkeit des Autos qualitativ?



# Frage 11

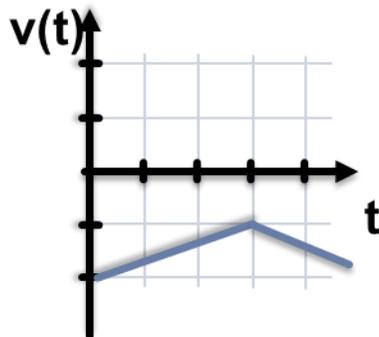


Ein weiterer Raser ist in die Falle getappt. Nun zeigt das Gerät folgendes an:

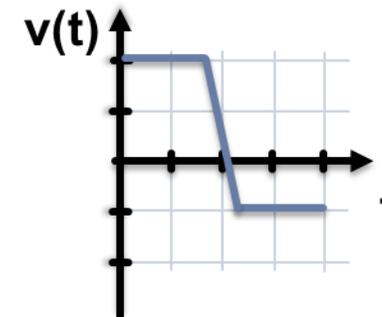
1 s	2 s	3 s	4 s	5 s
- 100 m	- 80 m	- 60 m	- 70 m	- 80 m

Welche Aussage stimmt?

- a) Das Auto fährt erst rückwärts, dann vorwärts.
- b) Das Auto bleibt niemals stehen.
- c) Das v-t Diagramm des Autos könnte so aussehen



- d) Das v-t Diagramm des Autos könnte so aussehen



# Frage 11

- a) nicht, da das Auto erst vorwärts, dann rückwärts fährt.
- b) Es bleibt zwischen 2 und 4 s stehen, da es die Bewegungsrichtung umkehrt.
- d) nicht, da die Geschwindigkeit das Vorzeichen wechseln muss.

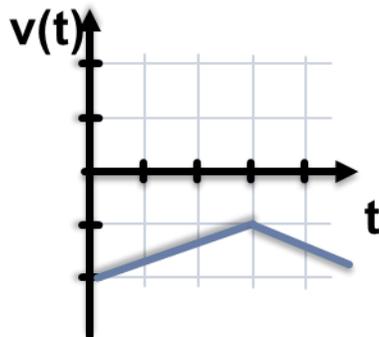


Ein weiterer Raser ist in die Falle getappt. Nun zeigt das Gerät folgendes an:

1 s	2 s	3 s	4 s	5 s
-100 m	-80 m	-60 m	-70 m	-80 m

Welche Aussage stimmt?

- a) Das Auto fährt erst rückwärts, dann vorwärts.
- b) Das Auto bleibt niemals stehen.
- c) Das v-t Diagramm des Autos könnte so aussehen



- d) Das v-t Diagramm des Autos könnte so aussehen

