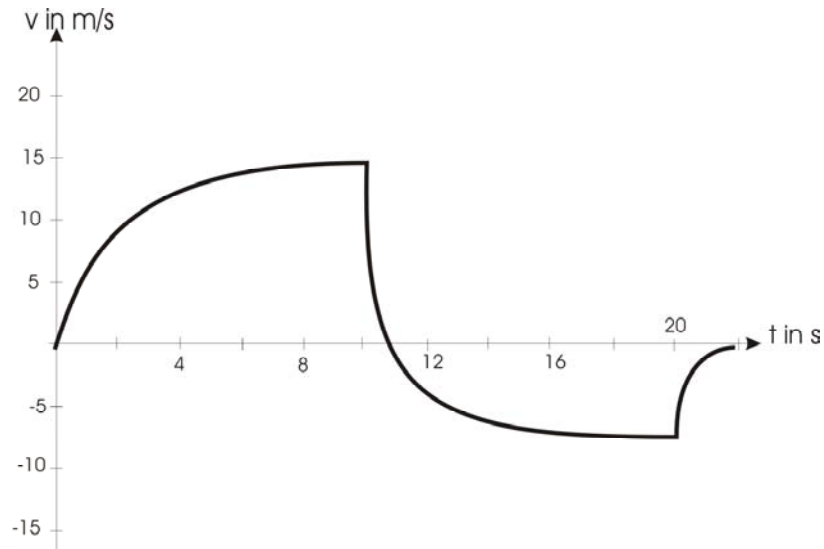


Aufgabe 1.2: Der Hubschrauberflug

Ein Hubschrauber startet zur Zeit $t = 0\text{s}$ vom Boden. Die Geschwindigkeit des Hubschraubers in **vertikaler** Richtung wird durch das folgende Diagramm beschrieben. Dabei wird die Zeit t in Sekunden (s) und die Geschwindigkeit v in Meter pro Sekunde (m/s) angegeben.



- Beschreiben Sie den Bewegungsablauf ohne Rechnung.
In welchen Zeitabschnitten bewegt sich der Hubschrauber nach oben bzw. unten?
Zu welchen Zeitpunkten ändert der Hubschrauber die Bewegungsrichtung?
Wann war die Steiggeschwindigkeit am größten?
Wann war die Sinkgeschwindigkeit am größten?
- In welchen Zeitabschnitten des Steigflugs findet eine positive bzw. negative Beschleunigung statt?
- Bestimmen Sie eine sinnvolle Schätzung für die nach 10 Sekunden erreichte Höhe.
- Nach 22 Sekunden Flugzeit landet der Hubschrauber. Begründen Sie, dass der Landeplatz auf einem Hügel liegt.

Erwartungshorizont zur Aufgabe 1.2 "Der Hubschrauberflug"

Skizzierung der Lösung	Anforderungsbeschreibung	TR	CAS
Teil a):			
<ul style="list-style-type: none"> • $G(f)$ oberhalb 1. Achse: H. bewegt sich nach oben $0 \leq t \leq 11$ • $G(f)$ unterhalb 1. Achse: H. bewegt sich nach unten $11 \leq t \leq 22$ • Schnittpunkte von $G(f)$ mit 1. Achse: dort Änderung der Bewegungsrichtung: $t = 11$ • HP von $G(f)$: größte Steiggeschwindigkeit ($t = 10$) • TP von $G(f)$: größte Sinkgeschwindigkeit ($t = 20$) 	Gegebenes grafisches Modell in die reale Situation des Hubschraubers übersetzen		
Teil b):			
<ul style="list-style-type: none"> • positive Steigung von $G(f)$: positive Beschleunigung $0 \leq t \leq 10$ • negative Steigung von $G(f)$: negative Beschleunigung $10 \leq t \leq 11$ 	Qualitatives Differenzieren des Graphen; Beschleunigung als Änderungsrate der Geschwindigkeit		
Teil c):			
Näherungsweise Berechnung z.B. über Rechteck- oder Trapezsummen ergibt eine Höhe von ca. 108m. Denkbar wäre auch eine Argumentation mit der ungefähren mittleren Geschwindigkeit (etwa 10 m/s). Damit ergibt sich eine Höhe von 100m.	Interpretation des Integrals als Wirkung, hier konkret zurückgelegte Höhe	Die Schüler können hier den Lösungsweg selbst wählen. Der Einsatz eines CAS bietet keine wesentlichen Vorteile gegenüber dem TR.	
Teil d):			
Flächeninhalt oberhalb der 1. Achse ist größer als der unterhalb der 1. Achse, d.h. die zurückgelegte Strecke nach oben ist größer als die nach unten.	Interpretation des Integrals als Bilanzierung von Flächeninhalten		