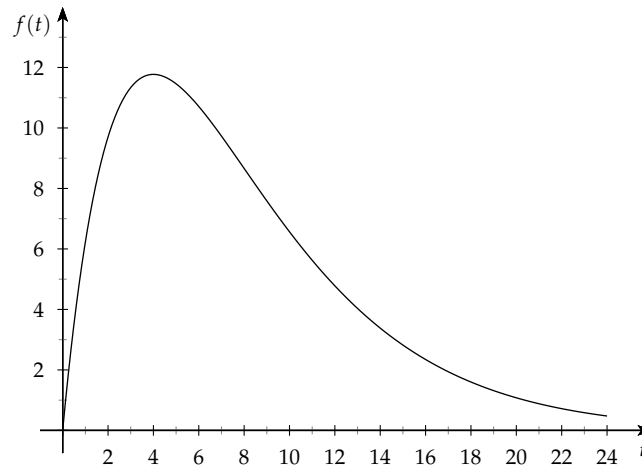


Ein Pharmaunternehmen produziert ein Medikament, das in Tablettenform verabreicht wird. Der zeitliche Verlauf der Wirkstoffkonzentration im Blut eines Patienten kann in den ersten 24 Stunden nach Einnahme einer Tablette näherungsweise durch die Funktion f mit $f(t) = 8 \cdot t \cdot e^{-0,25 \cdot t}$, $t \in [0; 24]$, beschrieben werden. Dabei wird die Zeit t in Stunden seit der Einnahme ($t = 0$) und die Wirkstoffkonzentration $f(t)$ im Blut in Milligramm pro Liter (mg/ℓ) gemessen.



- a) Beschreiben Sie den Verlauf des Graphen im Sachzusammenhang. (7VP)
 Berechnen Sie die Höhe der Wirkstoffkonzentration im Blut des Patienten 24 Stunden nach Einnahme des Medikaments.
- b) Bestimmen Sie den Zeitpunkt, zu dem die maximale Wirkstoffkonzentration im Blut erreicht wird, und geben Sie den maximalen Wert an. (12VP)
- c) Weisen Sie nach, dass der Graph von f an der Stelle $t = 8$ den einzigen Wendepunkt besitzt. (11VP)
 Begründen Sie, dass die Wirkstoffkonzentration zum Zeitpunkt $t = 8$ am stärksten abnimmt.
- d) Weisen Sie nach, dass die Funktion F mit $F(t) = -32 \cdot (t + 4) \cdot e^{-0,25 \cdot t}$ eine Stammfunktion von f ist. (11VP)
 Durch $m = \frac{1}{b-a} \cdot \int_a^b f(t) dt$ wird die mittlere Wirkstoffkonzentration im Zeitintervall $[a; b]$ bestimmt.
 Bestimmen Sie die mittlere Wirkstoffkonzentration in den ersten 12 Stunden nach der Einnahme des Medikaments.
- e) Für $t > 24$ soll der zeitliche Verlauf der Wirkstoffkonzentration durch die Tangente an den Graphen von f im Punkt $(24 | f(24))$ beschrieben werden. (9VP)
 Bestimmen Sie eine Gleichung dieser Tangente.
 Berechnen Sie für diese Modellierung den Zeitpunkt, zu dem der Wirkstoff im Blut vollständig abgebaut ist.