**Modelllösungen**

**Aufgabe 1**

* 1. ***Exakte Berechnung mithilfe des CAS-Fensters von GeoGebra:***
  2. ***Exakte Berechnung mithilfe des CAS-Fensters von GeoGebra:***

Der Ball berührt nach 21 m wieder den Boden.

* 1. ***Näherungsweise Berechnung mithilfe des CAS-Fensters von GeoGebra:***

Der Freistoß wurde aus einer Entfernung von ca. 26 m geschossen.

Der Ball sich in einer horizontalen Entfernung von ca. 1,75 m und in einer horizontalen Entfernung von ca. 14,26 m vom Freistoßpunkt auch in einer Höhe von 1,50 m.

* 1. ***Ablesen der ungefähren Koordinaten des Hochpunktes mithilfe des Grafikfensters von GeoGebra:***

Der Ball erreicht ca. 19 m vor der Torlinie seine maximale Höhe von ca. 3,18 m.

* 1. ***Begründete Angabe der entsprechenden Bereiche mithilfe des Grafikfensters von GeoGebra:***

Begründung:

: Die Entfernung zum Freistoßpunkt kann nicht negativ sein. Die Entfernung

der Torlinie zum Freistoßpunkt beträgt ca. 26 m. Wie die Flugbahn des Balls hinter der Torlinie verläuft, ist uninteressant.

: Der maximale Funktionswert der Funktion *f* im angegebenen Definitionsbereich ist

ca. 3,18; der minimale Funktionswert in diesem Definitionsbereich ist 0.

*(Anmerkung: Als obere Grenze eines sinnvollen Definitionsbereichs im Sachzusammenhang kann alternativ die Entfernung der Torlinie + Durchmesser eines Fußballs oder die Entfernung des Tornetzes zum Freistoßpunkt angegeben werden.)*

*[Hinweis für Lehrkräfte: Im Rahmen dieser Aufgabe entspricht der Modellierungsbereich dem Definitionsbereich. Im Rahmen der Differentialrechnung (später) wird bei Aufgaben im Sachzusammenhang oft bei einer Funktion nicht der Definitionsbereich, sondern der Modellierungsbereich an den Sachzusammenhang angepasst, sodass die Funktion auf (ganz) IR definiert ist aber nur in einem eingeschränkten Bereich zur Modellierung verwendet wird. Aufgrund einer solchen Definition auf IR ist die Funktion dann auch an den Rändern des Modellierungsbereichs differenzierbar und es kann auch dort eine Ableitung/Steigung… betrachtet werden.]*

**Aufgabe 2**

1. ***Ermittlung der entsprechenden Bereiche mittels Nullstellen- und Maximumbestimmung mithilfe des Grafikfensters von GeoGebra:***

(*Der Definitionsbereich beginnt mit dem durch x = 0 beschriebenen Beginn der Befüllung und er muss enden, bevor die Funktion f negative Werte annimmt. Der maximale Funktionswert im Definitionsbereich wird am Graphen abgelesen.*)

1. ***Exakte Berechnung mithilfe des CAS-Fensters von GeoGebra:***

Die Füllmenge beträgt zu Beginn und nach einem dreiviertel Tag .

1. ***Exakte Berechnung mithilfe des CAS-Fensters von GeoGebra:***

Das Becken ist 2 Stunden und 20 Stunden nach Beginn der Befüllung leer.

1. ***Ermittlung der entsprechenden Bereiche mithilfe des Grafikfensters von GeoGebra:***

Zunahme der Wassermenge:

Abnahme der Wassermenge:

Im Zeitraum zwischen 2 Stunden und 14 Stunden nach Beginn der Befüllung nimmt die Wassermenge im Becken zu, d.h. innerhalb dieses Zeitraums muss mehr Wasser ins Becken fließen als abfließen. Innerhalb der ersten beiden Stunden nach Beginn der Befüllung sowie im Zeitraum zwischen 14 Stunden und 20 Stunden nach Beginn Befüllung nimmt die Wassermenge im Becken ab, somit muss in diesen beiden Zeiträumen mehr Wasser abfließen als zufließen.

1. ***Ablesen der Koordinaten des Hochpunktes mithilfe des Grafikfensters von GeoGebra:***

*(Alternativ kann hier auch auf die entsprechenden Ergebnisse aus Aufgabenteil a) bzw. d) verwiesen werden.)*

Die maximale Füllmenge des Beckens wird nach 14 Stunden erreicht. Sie beträgt 43,2 m3.

*[Hinweis für Lehrkräfte zu Teil a): Im Rahmen dieser Aufgabe entspricht der Modellierungsbereich dem Definitionsbereich. Im Rahmen der Differentialrechnung (später) wird bei Aufgaben im Sachzusammenhang oft bei einer Funktion nicht der Definitionsbereich, sondern der Modellierungsbereich an den Sachzusammenhang angepasst, sodass die Funktion auf (ganz) IR definiert ist aber nur in einem eingeschränkten Bereich zur Modellierung verwendet wird. Aufgrund einer solchen Definition auf IR ist die Funktion dann auch an den Rändern des Modellierungsbereichs differenzierbar und es kann auch dort eine Ableitung/Steigung… betrachtet werden.]*