

# Basketball

Aufgabennummer: A\_081

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Beim Basketball versuchen die Spieler/innen, den Ball in den Korb der gegnerischen Mannschaft zu werfen.

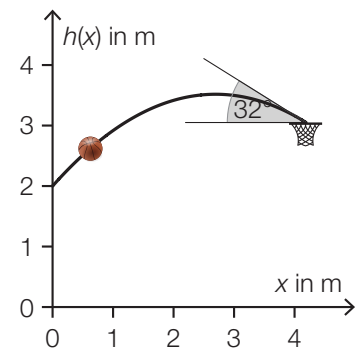
- a) Beim Freiwurf wird der Ball von der Freiwurflinie aus geworfen. Die Mitte des Korbrings hat von der Freiwurflinie eine waagrechte Entfernung von 4,191 m und ist in 3,05 m Höhe montiert. Die Flugbahn des Basketballs bei einem bestimmten Freiwurf kann annähernd durch die Funktion  $h$  beschrieben werden:

$$h(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

$x$  ... waagrechte Entfernung von der Freiwurflinie in m

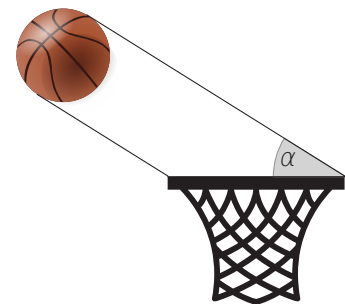
$h(x)$  ... Höhe des Balles in der Entfernung  $x$  in m

Der Ball wird aus 2 m Höhe geworfen und fällt mit einem Einfallswinkel von  $32^\circ$  genau durch die Mitte des Korbrings (siehe nebenstehende Abbildung).



– Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten  $a$ ,  $b$  und  $c$ .

- b) Bei besonders gelungenen Würfen fällt der Ball ohne Berührung des Korbrings ins Netz. Der kleinste Einfallswinkel  $\alpha$ , bei dem dies möglich ist, ist in der nebenstehenden Abbildung dargestellt. (Die „Dicke“ des kreisförmigen Korbrings wird bei dieser Überlegung vernachlässigt.)



– Erstellen Sie aus dem Durchmesser  $d$  des Balles und dem Durchmesser  $D$  des Korbrings eine Formel zur Berechnung von  $\alpha$ .

$\alpha =$  \_\_\_\_\_

- c) Laut Vorgabe des Weltbasketballverbands FIBA darf bei Wettkämpfen der Umfang des (kugelförmigen) Balles nicht weniger als 749 mm und nicht mehr als 780 mm betragen.
- Berechnen Sie, um wie viel  $\text{dm}^3$  sich das Volumen des größten erlaubten Balles von jenem des kleinsten erlaubten Balles unterscheidet.
- d) Auf der Basis von statistischen Aufzeichnungen geht man davon aus, dass ein bestimmter Spieler bei jedem Freiwurf mit einer Wahrscheinlichkeit von 87,7 % in den Korb trifft. Der Spieler wettet, dass er bei 10 Freiwürfen mindestens 9 Treffer erzielt.
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass der Spieler die Wette verliert.

*Hinweis zur Aufgabe:*

*Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.*

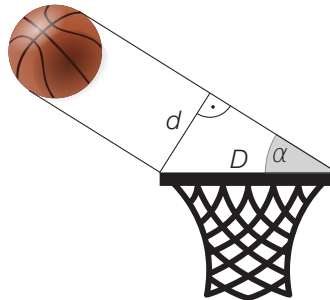
## Möglicher Lösungsweg

- a) I:  $h(0) = 2$   
 II:  $h(4,191) = 3,05$   
 III:  $h'(4,191) = -\tan(32^\circ)$

oder:

- I:  $c = 2$   
 II:  $4,191^2 \cdot a + 4,191 \cdot b + c = 3,05$   
 III:  $2 \cdot 4,191 \cdot a + b = -\tan(32^\circ)$

b)



$$\alpha = \arcsin\left(\frac{d}{D}\right)$$

- c)  $u = 2 \cdot \pi \cdot r \Rightarrow r = \frac{u}{2 \cdot \pi}$   
 $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{u}{2 \cdot \pi}\right)^3$   
 $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{7,8}{2 \cdot \pi}\right)^3 - \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{7,49}{2 \cdot \pi}\right)^3 = 0,918\dots$

Die Volumina unterscheiden sich um rund  $0,92 \text{ dm}^3$ .

d)  $X$  ... Anzahl der Treffer

Binomialverteilung mit  $n = 10$  und  $p = 0,877$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X \leq 8) = 0,3533\dots$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund  $35,3 \%$ .

# Klassifikation

Teil A       Teil B

**Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:**

- a) 4 Analysis
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 2 Algebra und Geometrie
- d) 5 Stochastik

**Nebeninhaltsdimension:**

- a) —
- b) —
- c) —
- d) —

**Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:**

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz
- d) B Operieren und Technologieeinsatz

**Nebenhandlungsdimension:**

- a) —
- b) —
- c) —
- d) —

**Schwierigkeitsgrad:**

- a) mittel
- b) mittel
- c) mittel
- d) mittel

**Punkteanzahl:**

- a) 2
- b) 1
- c) 1
- d) 1

**Thema:** Sport

**Quelle:** NBA.com