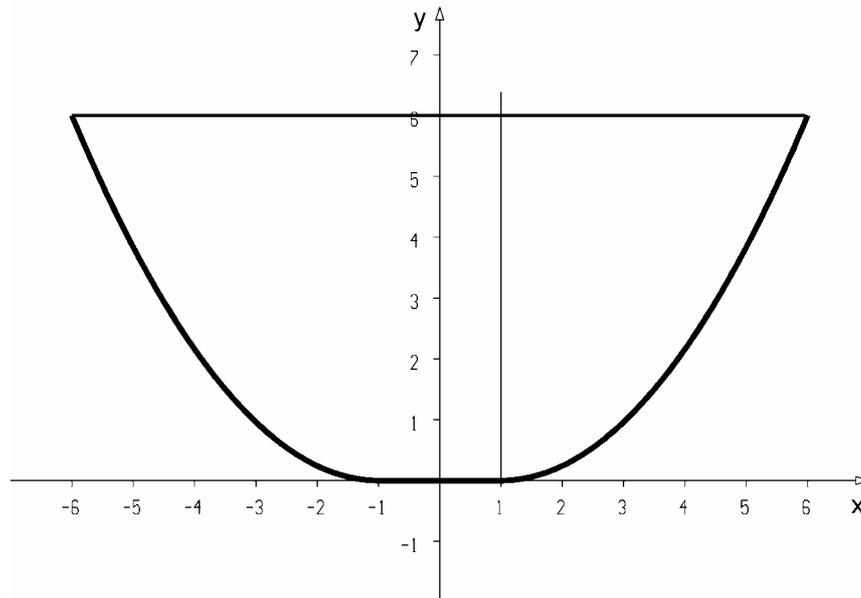


2. Mathematikschulaufgabe - Leistungskurs

Klasse 12

1. Die Figur zeigt den Querschnitt einer bezüglich der y-Achse rotationssymmetrischen Schale. Ein Teil der Berandung ist der Graph der Funktion

$$f : x \mapsto \frac{6}{25}(x-1)^2 \text{ mit } x \in [1; 6]$$



- Berechnen Sie den Flächeninhalt des Querschnitts.
 - Bestimmen Sie die Umkehrfunktion f^{-1} von f inklusive Definitions- und Wertebereich.
 - Spiegelt man den Querschnitt (f^{-1}) an der Geraden $y = x$ und lässt ihn dann um die x-Achse rotieren, entsteht wieder der Schalenkörper. Berechnen Sie das Volumen dieses Rotationskörpers.
2. Ermitteln Sie zur Funktion $f : x \mapsto \ln(x^2 + 1)$; $D_f = \mathbb{R}_0^+$ die Umkehrfunktion f^{-1} inklusive Definitions- und Wertebereich.
3. Zeigen Sie:
- E ist Umkehrfunktion des natürlichen Logarithmus
 $\Rightarrow E'(x) = E(x) \quad \forall x \in \mathbb{R}$
 - $\int_a^b \frac{1}{x} dx = \int_{r \cdot a}^{r \cdot b} \frac{1}{x} dx \quad \forall a, b, r \in \mathbb{R}^+$

- siehe Blatt 2 -

2. Mathematikschulaufgabe - Leistungskurs

Klasse 12

4. Ein elektronisches Bauteil kann ausschließlich die Fehler A (Kontaktfehler) und B (Polungsfehler) aufweisen. Der Fehler B tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von 8% auf, beide Fehler mit einer von 2%. Insgesamt gibt es 12% fehlerhafte Bauteile. Mit welcher Wahrscheinlichkeit
- tritt der Fehler A auf,
 - tritt nur einer der Fehler auf ?
5. Die Primärstruktur von Proteinen ist eine kettenartige Aneinanderreihung von Aminosäuren. Dabei stehen bei allen (irdischen) Lebewesen 20 verschiedene Aminosäuren zur Auswahl.
- Wie viele verschiedene, 100 Aminosäuren lange Proteine sind denkbar ?
Kommentieren Sie kurz stochastisch die Aussage: „Dass Mensch und Rhesusaffe ein identisches Protein besitzen, ist rein zufällig.“
 - Wie viele verschiedene Proteine sind denkbar, bei denen jede Aminosäure genau dreimal vorkommt?
 - Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein 50 Aminosäuren langes Protein mindestens einmal die Aminosäure Lysin enthält. (Der Einbau ist das Kettenmolekül sei für jede Aminosäure an jeder Stelle gleich wahrscheinlich.)
 - In der DNA sind Aminosäuresequenzen (und damit Proteinbaupläne) verschlüsselt gespeichert. Für jede der 20 Aminosäuren steht ein „Codewort“ (Codon). Als Buchstaben der Codons dienen vier verschiedene Basen (U, C, A, G). Wie viele Basen muss ein Codon mindestens enthalten ? Begründung durch Rechnung !