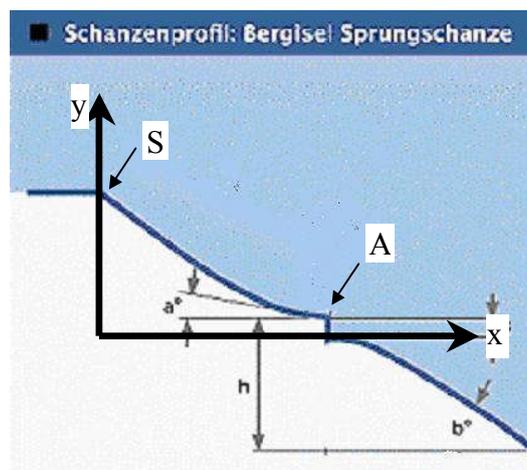


Klasse BVKT1
3. Schulaufgabe aus der Mathematik
am 18.05.2018

AZ : 70 Min.

- 1.0 Gegeben sind die Funktionen $f_k : x \mapsto kx - x + 3$ und $g : x \mapsto -2x + 4$ sowie die Parabelschar $p_k : x \mapsto (x + k)(x + 2k) = x^2 + 3kx + 2k^2$, jeweils mit $D = \mathbb{R}$ und $k \in \mathbb{R}$.
- 1.1 Beschreiben Sie, wie die Graphen $G(f_k)$ von f_k im Koordinatensystem verlaufen. [2 BE]
- 1.2 Untersuchen Sie, für welche Werte von k ein Schnittpunkt von $G(f_k)$ und $G(g)$ existiert. Berechnen Sie die Koordinaten dieses Schnittpunkts in Abhängigkeit von k . [7 BE]
- 1.3 Geben Sie die Nullstellen von p_k an und berechnen Sie die Koordinaten des Scheitels. [5 BE]
- 1.4 Untersuchen Sie, für welche Werte von k die Graphen $G(g)$ und $G(p_k)$ keine gemeinsamen Punkte haben. [6 BE]

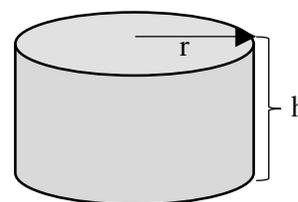
- 2.0 Ein Architekt soll das Profil der Bergisel-Schanze in Innsbruck neu gestalten. Die FIS (Fédération internationale de Ski) hat für die Genehmigung strenge Auflagen. Der Architekt modelliert das Schanzenprofil so, dass es sich durch einen Parabelast berechnen lässt, der durch den Startpunkt S und den Absprungpunkt A verläuft. Mögliche Profile werden durch die Funktion $f_k : x \mapsto kx^2 - 100kx - 0,5x + 60$ mit $k \in \mathbb{R}^+$ und passender Definitionsmenge beschrieben. x und y werden in Metern gemessen, auf die Mitführung von Einheiten wird verzichtet.



- 2.1 Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte S und A. [5 BE]
- 2.2 Berechnen Sie k mit Hilfe einer Tangente so, dass das Profil im Startpunkt S mit 42° gegen die Horizontale abfällt. Runden Sie auf 3 Nachkommastellen. [6 BE]
- 2.3 Es soll untersucht werden, ob das Profil mit dem gefundenen Wert für k im Punkt A noch abfällt oder schon wieder ansteigt. Beschreiben Sie einen Rechenweg, der ohne die Verwendung von Tangenten auskommt, mit dem die Entscheidung sicher möglich ist. Geben Sie auch das zu Ihrem Rechenweg passende Entscheidungskriterium an. (Die Rechnung ist nicht (!) verlangt.) [3 BE]

(Daten und Bild aus <http://www.skisprungschanzen.com/DE/Artikel/0004-Schanzenzertifikate>)

- 3 Eine zylinderförmige Trommel besitzt die Oberfläche $O = 2400\pi \text{ cm}^2$. Stellen Sie die Gleichung für das Volumen $V(r)$ der Trommel in Abhängigkeit von r auf. [4 BE]



- 4 Die Eröffnung des Stadtfreibads steht bevor. Zur alljährlichen Reinigung wird das Wasser aus dem Becken abgelassen. Das Becken ist auf der einen Seite 10 dm und auf der anderen Seite dreimal so tief. Gleichzeitig ist das Becken 50 dm breit und misst eine Länge von 120 dm. Nach der Reinigung wird das Becken mit 100.000 Litern Wasser befüllt. Aus Sicherheitsgründen darf der Wasserspiegel maximal 2 dm unter dem Beckenrand liegen. Überprüfen Sie, ob die Sicherheitsvorgabe eingehalten wird. [6 BE]

