

Aufnahmeprüfung 2020

Name: Vorname:

Studienrichtung:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Note
Punkte										

Mathematik – Teil I (keine Hilfsmittel)

Zeit: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

- Hinweise:
- Ergebnisse ohne Angabe des Lösungswegs und aller Hilfsrechnungen werden nicht bewertet.
 - Die Ergebnisse sind soweit wie möglich zu vereinfachen (Wurzeln stehen lassen).
 - Ungültiges ist zu streichen.
 - Übertragen Sie die Lösungen von Ihren Lösungsblättern auf dieses Aufgabenblatt.
 - Für jede Aufgabe bzw. Teilaufgabe ist die maximal mögliche Punktzahl angegeben.
 - Das Aufgabenblatt und die Lösungsblätter sind am Schluss der Prüfung abzugeben.
 - Beschriften Sie bitte jedes Ihrer Lösungsblätter ebenfalls rechts oben mit Ihrem Namen und Vornamen.
-

Viel Erfolg!

1. Vereinfachen Sie soweit als möglich:

$$\frac{1 - \frac{1}{x+1}}{\frac{y^2-1}{1-x^2} + 1} - \frac{1 - \frac{1}{y}}{\frac{x}{y} - \frac{y}{x}}$$

Ergebnis: _____ [2 Punkte]

2. Vereinfachen Sie soweit als möglich:

a) $\log(6) + \log(4) + \log(20) - \log(3) - \log(16) =$ _____ [1 Punkt]

b) $\log_2(64) - \log_2(16) =$ _____ [1 Punkt]

3. Joshi und Abashi streiten sich über die Lösungsmenge der vom beliebigen Parameter $a \in \mathbb{R}$ abhängigen Gleichung für die reelle Unbekannte x ,

$$\sqrt{x+a} - \sqrt{x-a} = 2\sqrt{a}.$$

Joshi behauptet, $x = 5a/4$ sei die einzige reelle Lösung. Abashi meint, dass die Lösungsmenge leer sein müsse. Wer hat Recht?

Begründen Sie ausführlich Ihre Antwort!

[2 Punkte]

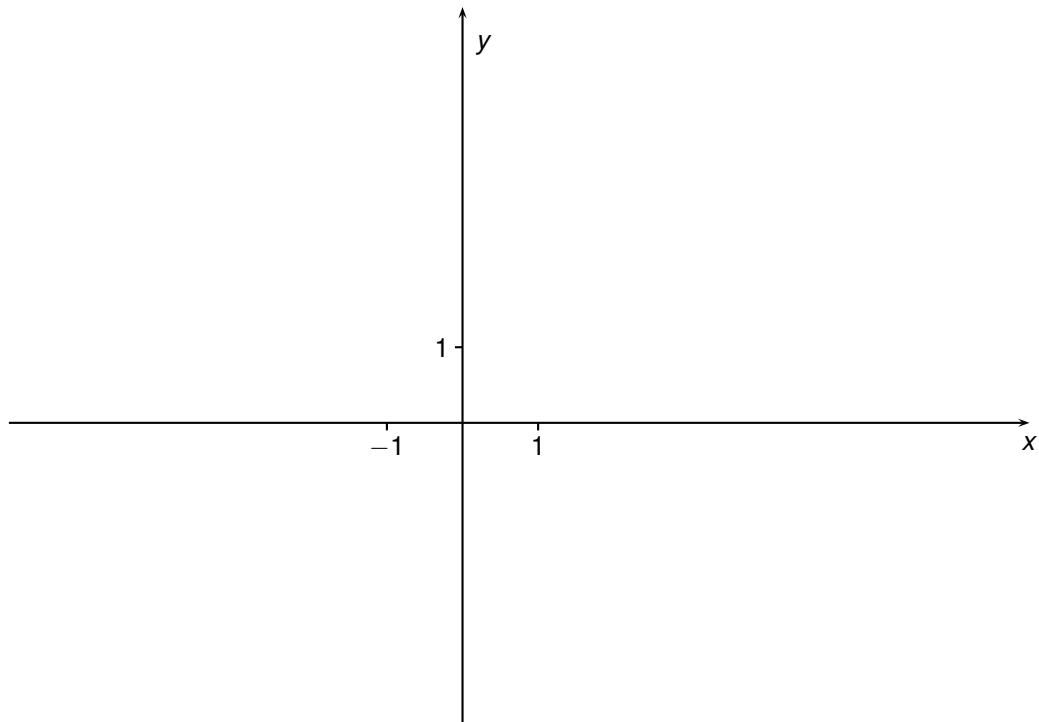
Ergebnis:

4. Von zwei Funktionen sind die beiden Funktionsgleichungen gegeben:

$$y_1 = \cos(x) \quad \text{und} \quad y_2 = 3 - 2 \cdot \sin(2x).$$

Skizzieren Sie die beiden Funktionen auf dem Bereich $-\pi \leq x \leq \pi$ und ergänzen Sie das Funktionsdiagramm mit weiteren wichtigen Linien. Beschriften Sie an den wichtigen Stellen auch die Achsen.

[2 Punkte]



5. Ergänzen Sie die Textlücke so, dass eine wahre Aussage entsteht, wobei $0 \leq \alpha, \beta \leq \pi/2$:

a) „Wenn $\tan(\alpha) = 0.75$, dann ist $\sin(\alpha) = \dots\dots\dots$ “ [1 Punkt]

b) „Wenn $\cos(\beta) = 0.8$, dann ist $\tan(\pi/2 - \beta) = \dots\dots\dots$ “ [1 Punkt]

6. Eine reguläre Pyramide $SABC$ mit der Spitze S und dem gleichseitigen Dreieck ABC mit Seitenlänge $2a$ besitzt die Höhe $2a$.

a) Wie gross ist das Volumen der Pyramide? Ergebnis: _____ [1 Punkt]

b) Wie gross ist die Oberfläche der Pyramide? Ergebnis: _____ [1 Punkt]

7. Ein Kreissektor (Kreisradius r) besitzt die Bogenlänge $2r$. Welchen Winkel schliessen die beiden Schenkel dieses Sektors ein?

a) im Gradmass: _____

[1 Punkt]

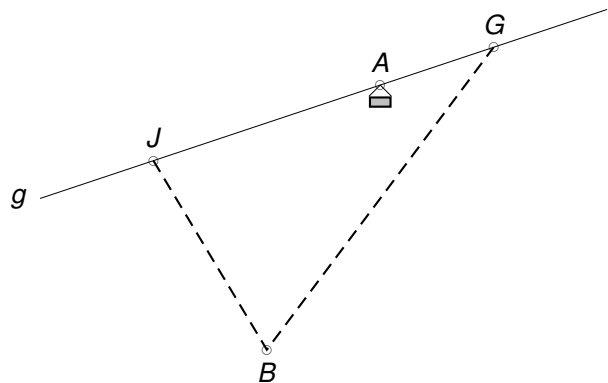
b) im Bogenmass: _____

[1 Punkt]

8. Eine Seilbahn verbindet das Weissfluhjoch J mit dem Weissfluhgipfel G . Ein beobachtender Skifahrer B steht auf der unten vorbeiführenden Piste und beobachtet die in Richtung Gipfel fahrende Kabine.

Die Kabine der Luftseilbahn bewege sich — so die vereinfachende Annahme — auf der Geraden g und der Beobachter befinde sich in $B(9/1/1)$. Der vom reellen Parameter t abhängige Ort der Kabine liegt auf der Geraden g :

$$\vec{g} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$



- a) Mit einem Distanzmesser kann der Beobachter die Entfernung zu den beiden Seilbahnstationen messen; die Strecke zu J beträgt 4 Einheiten und jene zu G 7 Einheiten. Der Winkel zwischen den beiden zugehörigen „Sehstrahlen“ sei 60° . Wie weit sind die beiden Seilbahnstationen (Luftlinie) voneinander entfernt?

Ergebnis: _____ [1 Punkt]

- b) Für welchen Wert von t der gegebenen Gerade g ist der Aufhängepunkt A der Kabine am nächsten beim Beobachter?

Ergebnis: _____ [1 Punkt]