LAND BRANDENBURG

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport

Prüfungen am Ende der Jahrgangsstufe 10

Schriftliche Prüfung
Schuljahr: 2003/2004
Schulform: Gesamtschule
Erweiterungskurs

Mathematik

Allgemeine Arbeitshinweise

Die Prüfungszeit beträgt 160 Minuten.

Von den folgenden Aufgaben haben Sie die drei Pflichtaufgaben sowie eine der drei Wahlaufgaben zu bearbeiten. Zum Ende der Prüfung müssen Sie sich mit der Abgabe der Arbeit entscheiden, welche der drei Wahlaufgaben Sie bewertet haben wollen. Geben Sie also entweder die Aufgabe 4.1 oder 4.2 oder 4.3 an.

Jede Aufgabe und jede Teilaufgabe ist mit der zu erreichenden Punktzahl versehen. Das soll Ihnen bei der Auswahl der Wahlaufgabe sowie bei der Reihenfolge der Bearbeitung von Teilaufgaben helfen.

Bei wiederholten Formverstößen bzw. einer unsachgemäßen Verwendung der Fachsprache kann ein Punkt abgezogen werden. Deshalb weisen wir darauf hin, die Arbeit in einer angemessenen Form abzugeben.

In den Aufgaben wird z. T. von Ihnen das Erstellen einer Konstruktion bzw. das Skizzieren von Graphen in ein Koordinatensystem erwartet. Verwenden Sie bei Konstruktionen linienfreies (weißes) Papier und beim Skizzieren von Graphen Millimeterpapier.

Während der Arbeit können Sie den nicht programmierbaren, nicht grafikfähigen Taschenrechner, die Formelsammlung, Kurvenschablonen, Zeichengeräte sowie den Duden als Hilfsmittel benutzen.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!

Teil I: Pflichtaufgaben

Aufgabe 1 **(6 Punkte)**

a) Ordnen Sie die Zahlen $3\frac{1}{8}$; $-\frac{31}{10}$; 3; $-\pi$.

Beginnen Sie mit der kleinsten Zahl.

b) Berechnen Sie den Wert des Terms $\frac{a^2}{b-5}$ für $a = 7$ und $b = -2$.

c) Wie viel Kilogramm sind 270 g?

d) Geben Sie die Nullstellen der Funktion $y = f(x) = x^2 - 9$ an.

e) Ermitteln Sie x in der Gleichung $2^x = 16$.

f) Schreiben Sie $4{,}2 \cdot 10^{-3}$ als Dezimalbruch.

Aufgabe 2 **(12 Punkte)**

Gegeben ist ein Dreieck ABC mit folgenden Größen:

$\sphericalangle$ ABC = β = 70° $\overline{BC}$ = a = 10,0 cm

$\sphericalangle$ BCA = γ = 50°

a) Konstruieren Sie das Dreieck ABC und bezeichnen Sie dieses.
Zeichnen Sie die Höhe h_b ein. (3 P)

b) Berechnen Sie die Größe des Innenwinkels α, die Länge der Höhe h_b und die Länge der Seite c. (5 P)

c) Ermitteln Sie den Flächeninhalt des Dreiecks ABC, wenn $\overline{AC}$ = b = 10,85 cm ist. (2 P)

d) Berechnen Sie die Länge der Strecke zwischen den Mittelpunkten der Seiten a und b. (2 P)

Aufgabe 3 **(12 Punkte)**

In Büros, Arztpraxen oder Einzelhandelsgeschäften stellt man immer häufiger Wasserspender auf. Überall dort, wo vermieden werden soll, dass Becher abgestellt werden, verwendet man Kegelbecher aus Papier. Ein Becher hat einen Radius von 35 mm. Es passen maximal 0,1 Liter Wasser hinein.

a) Die Kegelbecher werden zu 200 Stück in Stangen gestapelt. In einem Karton sind 5000 Becher.

Geben Sie die Anzahl der Stangen in einem Karton an. (1 P)

b) In einem Wasserbehälter befinden sich 18,9 Liter.

Berechnen Sie die Anzahl der Kegelbecher, die mit dem Inhalt des Wasserbehälters gefüllt werden können. Jeder Becher wird einmal genutzt und zu 90 % gefüllt. (2 P)

c) Um die Höhe des Kegelbechers zu bestimmen, muss man die Volumenformel nach h umstellen. Zeigen Sie rechnerisch auf diesem Weg, dass die Höhe eines solchen Bechers rund 7,8 cm beträgt. (4 P)

d) Ermitteln Sie die Papierfläche für die Herstellung von 200 Kegelbechern, wenn für die Überlappung bei jedem Becher 17 cm² Papier zusätzlich berücksichtigt werden müssen. (5 P)

Teil II: Wahlaufgaben

Von den folgenden drei Wahlaufgaben haben Sie nur eine zu bearbeiten:
4.1 oder 4.2 oder 4.3.

Wahlaufgabe 4.1 (10 Punkte)

Anne und Marc wollen sich ein Handy kaufen. Sie haben in einer Vorauswahl folgende Tarife zum Vergleichen zusammengestellt:

Super A

Monatlicher Grundpreis ..... 9,95 €
Inland pro angefangene Minute ..... 0,49 €

Happy B

Monatlicher Grundpreis ..... 14,95 €
Inland pro angefangene Minute ..... 0,39 €

Funny C

Keine Grundgebühr
Inland pro angefangene Minute ..... 0,79 €

a) Zu welchem Tarif würden Sie den beiden raten, wenn sie mindestens 1,5 Stunden im Monat telefonieren?

Begründen Sie Ihre Entscheidung. (3 P)

b) Bestimmen Sie die Gesprächszeit, für die bei Super A und Happy B die gleichen Kosten entstehen. (3 P)

c) Seit einiger Zeit gibt es auch spezielle Partnerangebote. Beispielsweise wird ein Vertrag mit zwei Rufnummern und einer Rechnung für zwei Handys nach Wahl angeboten. Gespräche zwischen den beiden Partnern kosten 0,03 Euro pro angefangene Minute. Die weiteren Konditionen sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Gemeinsamer monatlicher Grundpreis für beide Handys	9,90 €		
Gemeinsamer monatlicher Mindestumsatz	14,90 €		
Minutenpreise	Geschäftszeit Mo.-Fr. 7-18Uhr	Freizeit Mo.-Fr. 18-24Uhr	Wochenende Sa.-So. 0-24Uhr
Inland (60/60)	0,49 €	0,19 €	0,09 €
Combi Calls	0,03 €		
SMS-Versand, je SMS	0,19 €		

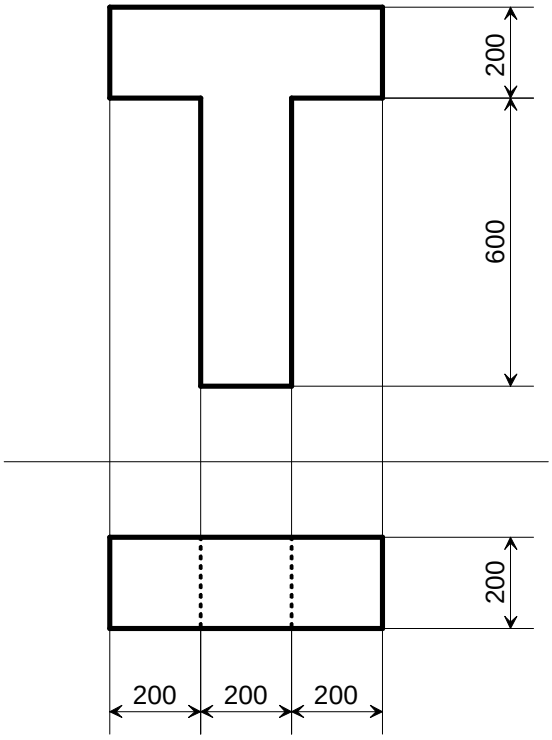
Wie lange können beide Partner maximal mit Combi Calls in einem Monat miteinander telefonieren, wenn sie den gemeinsamen Mindestumsatz nicht überschreiten wollen? (1 P)

d) Für das oben beschriebene Partnerangebot erhielt Sandra eine Monatsrechnung in Höhe von 20,90 €. Neben dem monatlichen Grundpreis sind 20 SMS enthalten. Sandra telefonierte nur mit dem Combi-Call-Partner und an Wochenenden auch mit anderen Personen.

Erstellen Sie eine mögliche Telefonrechnung für Sandra mit detaillierten Angaben. Die Mehrwertsteuer wird bei dieser Aufgabe nicht berücksichtigt. (3 P)

Wahlaufgabe 4.2 **(10 Punkte)**

Das am Geschäftsgebäude einer Firma angebrachte Logo leuchtet nachts zu Werbezwecken. Ein Konstruktionsbüro hat für den Anfangsbuchstaben folgende Zeichnung herausgegeben:



(nicht maßstabsgerecht, Maßangaben in mm)

a) Stellen Sie den Buchstaben im Schrägbild ($q = \frac{1}{2}$ und $\alpha = 45°$) in einem geeigneten Maßstab dar. Geben Sie den von Ihnen verwendeten Maßstab an. (5 P)

b) Die Beleuchtung erfolgt mithilfe einer Lichterkette entlang der Vorderkanten des Buchstabens, beginnend in einer Ecke.

Ermitteln Sie die Anzahl der Lampen, die notwendig ist, wenn sie jeweils einen Abstand von 10 cm haben. (1 P)

c) Für das gesamte Logo benötigt man 104 Lampen.

Im Monat November sind die Lampen täglich sieben Stunden eingeschaltet. Jede Lampe hat eine Leistung von fünf Watt.

Bestimmen Sie rechnerisch die Energiekosten im November, wenn der Preis für eine Kilowattstunde 0,18 € beträgt. (2 P)

d) Die Beleuchtung an der Unterkante des Logos in 4,5 m Höhe ist defekt. Zu Reparaturzwecken steht eine ausziehbare Leiter von maximal 5 m Länge zur Verfügung.

Reicht diese zum Wechseln einer Lampe, wenn die Leiter aus Sicherheitsgründen 2 m von der Hauswand entfernt auf dem Boden steht?
Begründen Sie Ihre Entscheidung. (2 P)

Wahlaufgabe 4.3 **(10 Punkte)**

a) Skizzieren Sie die Graphen der beiden Funktionen

$y = g(x) = 3\sin x$ und $y = h(x) = 2\sin\left(\frac{1}{2}x\right)$

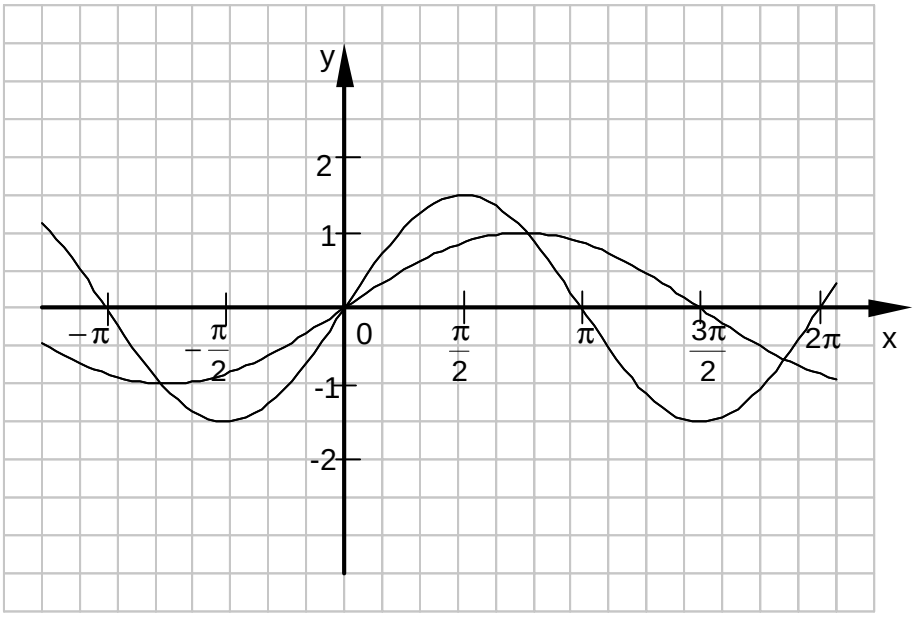
in ein Koordinatensystem im Intervall $-\pi \le x \le 4\pi$. (3 P)

b) Ermitteln Sie für die Funktion $y = g(x) = 3\sin x$ den Wertebereich. (1 P)

c) Geben Sie für den gesamten Definitionsbereich der Funktion

$y = h(x) = 2\sin\left(\frac{1}{2}x\right)$ die Nullstellen an. (1 P)

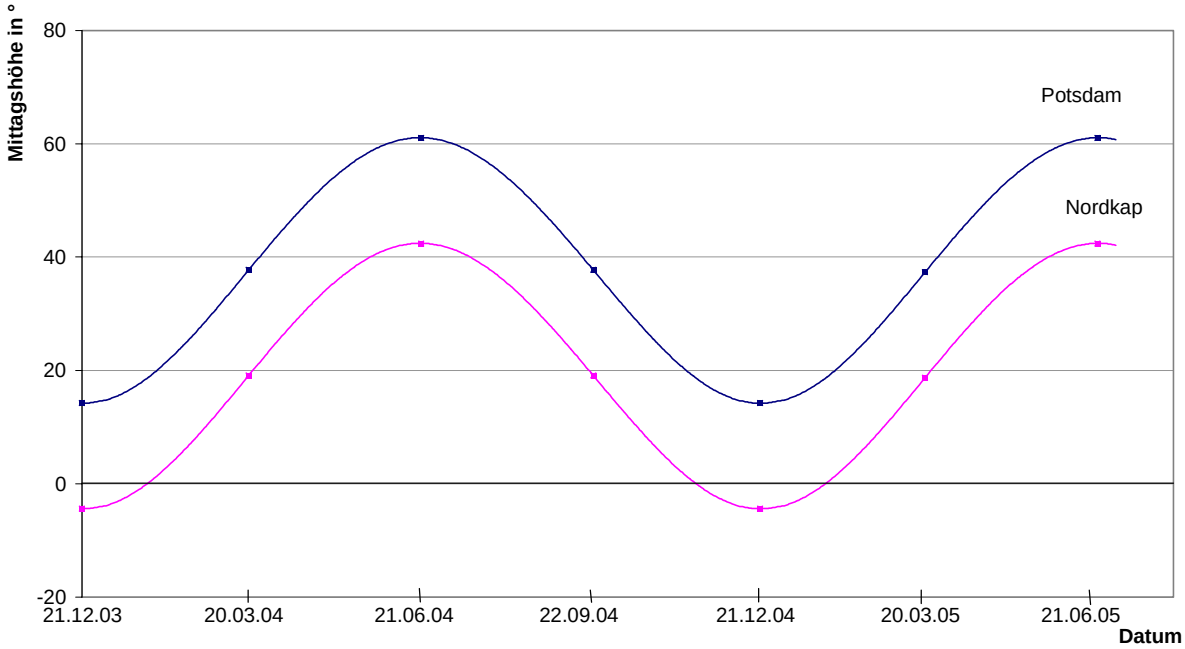
d) Bestimmen Sie ein Intervall, in dem die beiden folgenden Funktionsgraphen monoton fallend sind und die Funktionswerte unterschiedliche Vorzeichen besitzen. (1 P)



e) Ermitteln Sie für die Funktion $y = g(x) = 3\sin x$ den Funktionswert an der Stelle $x = \frac{3}{2}\pi$. (1 P)

f) Im Jahresverlauf kann man den Sonnenstand als Mittagshöhe aufzeichnen.

Für Potsdam und das Nordkap ist dieser Sachverhalt stark vereinfacht dargestellt.



Beantworten Sie folgende Fragen: (3 P)

Wann wird die Sonne in diesem Jahr über Potsdam am höchsten stehen?

Welche größte Mittagshöhe erreicht die Sonne am Nordkap?

Geben Sie ein Datum an, an dem die Sonne am Nordkap nicht zu sehen ist?