Bundes - Oberstufenrealgymnasium

A - 1010 Wien, Hegelgasse 14

Wien, am 11. Februar 1999

THEMENVORSCHLAG FÜR DIE KLAUSURARBEIT AUS MATHEMATIK (unter Verwendung des TI-92)

Haupttermin 1998199
Klasse: ORG mit ergänzendem Unterricht in Biologie, Physik und Chemie
Themensteller: Mag. Binder Gertrude

1) Es gilt: Sei P ein Punkt des Umkreises eines Dreiecks. Zeichnet man zu jeder Dreieckseite eine Normale durch P, so liegen die Fußpunkte dieser Normalen auf einer Geraden (WALLACE - Gerade).
Die Gültigkeit dieses Satzes ist für das Dreieck *ABC [A(O/-5), B(3/4), C(-4/3)]* und den Punkt P(-4/y < 0) rechnerisch **und** konstruktiv zu zeigen. 12P

2) Der Querschnitt eines Tunnels sei gegeben durch den oberhalb der x-Achse gelegenen Abschnitt der Parabel 2. Ordnung: $y = -ax^2 + b$ *mit* $a, b > 0$.
Berechne den Flächeninhalt in Abhängigkeit von a und b .
Der Tunnel soll in 3m Höhe noch 8m breit sein. Berechne die Größen a und b so, dass der Flächeninhalt ein Minimum annimmt. Das Minimum ist nachzuweisen. Wie groß ist der minimale Flächeninhalt?
Zeichne den Tunnelquerschnitt in einem geeigneten Maßstab in ein Koordinatensystem.
12P

3) Vor dem Bau des Tunnels sollen seine Länge *BC* und der Steigungswinkel (ν bestimmt werden.
Zu diesem Zweck steckt man beiderseits des Berges 2 horizontale Standlinien *AB* = 400m und *CE* = 500m ab. Das am Berggipfel aufgestellte Signal S ist vom Tunneleingang C nicht sichtbar. Geht man von *C 150m* in Richtung E, so sieht man von diesem Punkt D das Signal unter dem Höhenwinkel 28,9°.
Die Übrigen Höhenwinkel zu S sind: von A aus 19,7°**,** von B aus 40,5° und von E aus 16,7°. Alle Punkte liegen in einer Vertikalebene. Berechne die benötigten Größen.
12P

4) a) Leite die Hyperbelgleichung $b^2 \cdot x^2 + a^2 \cdot y^2 = a^2 \cdot b^2$ aus der geometrischen Definition der Hyperbel $hyp = \left\{X \mid \left|\overline{XF_1} - \overline{XF_2}\right| = 2a\right\}$ her.

b) Eine Blumenschale hat als äußere Begrenzungen die Form eines halben einschaligen Drehhyperboloids (Achsenschnitt: hy*p:* $x^2 - y^2 = 10$, Einheit: cm) und als innere Begrenzung die eines Drehparaboloids (Achsenschnitt: $par: \quad y = \frac{x^2}{40} + 12$, Einheit: cm). Die Gesamthöhe des Gefäßes beträgt 25 cm.
Weiche Masse hat das Gefäß, wenn es aus Beton (Δ = 2,5 g/cm³) besteht und mit Wasser 10 cm hoch gefüllt ist? 12P