savoir sans frontieres

الثقب الاسود

تأليف: جون بيار بوتي
ترجمة: أحمد الصابري

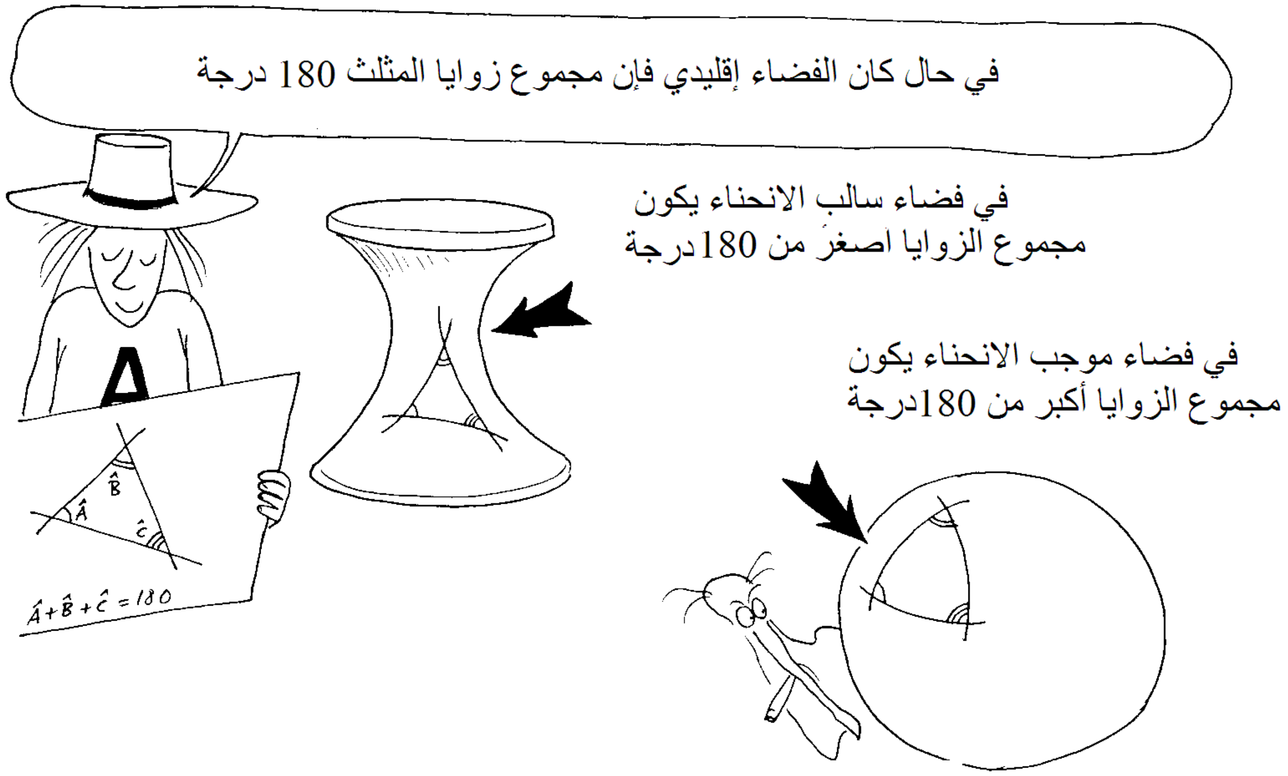
http://www.savoir-sans-frontieres.com


ما هذا؟
إنه الكسمول أنسلام،
الكسمول... يفتح الباب
سيد ألبرت ماذا تفعل؟
أهلا أنسلام،تفضل بالجلوس
المعرفة أي نعم المعرفة...
الباب عن أي باب تتحدث؟
لا أفهم شئ
الكل يقول:تسلسل منطقي... هذا هراء
هراء...
وحده الكسمول ...
يفتح الباب
الباب،أجل الباب

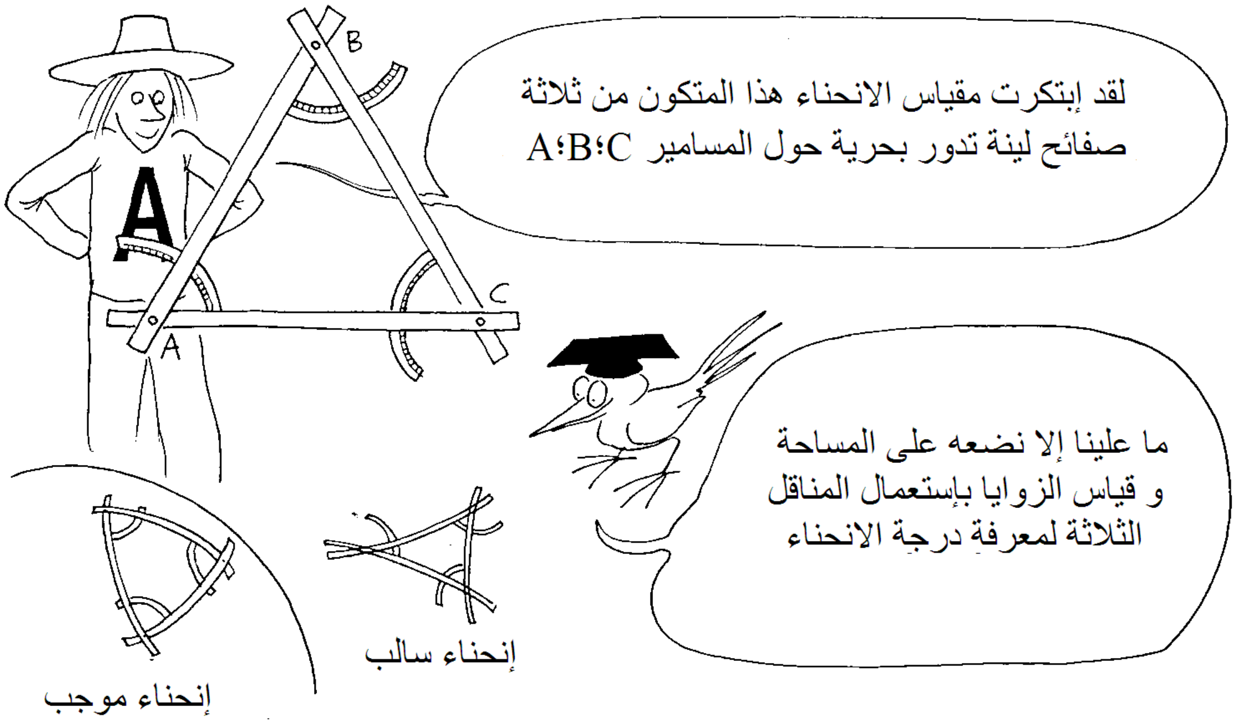

الكون...
كون فسيح...
الكون...
سيد ألبرررت.....
صووووفي
هممم....
مرة أخرى هذه الغيوم

مرة أخرى يغوص أنسلام ليبحث في عوالم مجهولة

المساحة هي فضاء ثنائي الابعاد يستوجب كتلتين حتى يمكن تحديد أحد نقاطها وهو ما يعبر عنه بالاحداثيات



فضاءات متغيرة الانحناء



لمزيد التفاصيل أنظر Géométricon لنفس الكاتب؛نشر BELIN

هذه الحذبة على السطح متكونة من منطقة مركزية ذات إنحناءات موجبة محاطة بأخرى ذات إنحناءات سالبة

النقاط المخروطية


في النهاية،صوفي ما الذي يجري؟إذا كانت النقطةPخارج المقياس لا نسجل إنحناء
P
P
أما إذا كانت بداخله فيوجد إنحناء
إنها نقطة مخروطية،أنظر سأقص مجال بزاوية θ من هذا السطح تم سَأخيطه من جديد
سطح
θ
A
B
C
P
Â + B̂ + Ĉ = 180° + θ
هكذا أتحصل على مخروط
نسميه مخروط موجب
يمكنكم القيام بهذه التجربة بالإستعانة بورق لاصق او مقوى
سيساعدكم ذلك على تجسيد الجيدسيات بطريقة أسهل

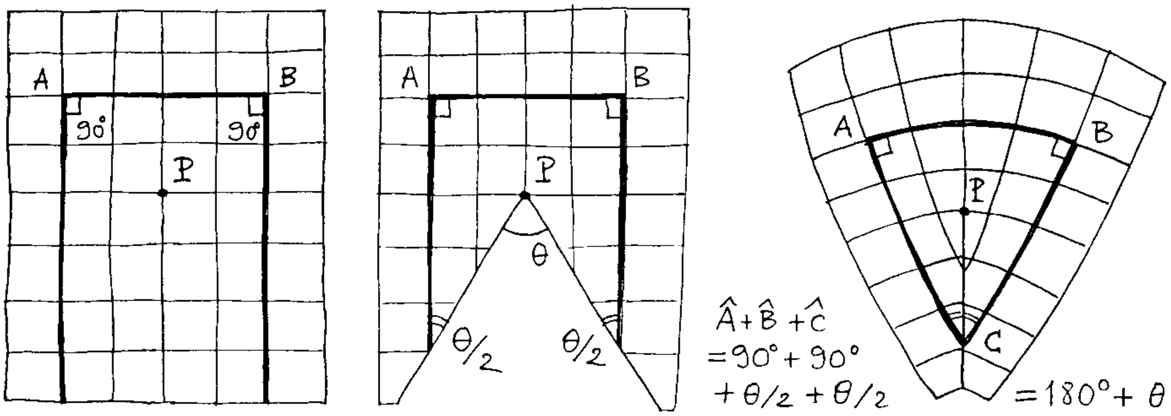

إذا،إذا كانت أحد نقاط مثلثي قمة المخروط فمجموع زواياه يفوق دائما 180 درجة
P
θ
P
θ
ليس بهذه السرعة،هذه المرة سأقوم بشق السطح وزيادة مجال بزاوية θ
هل يعطينا مخروطا سالبا ؟
P
هذه المرة ،عندما يحيط المثلث بالنقطة P مجموع الزوايا يساوي 180°-θ
P
لكن إذا كانت خارج المثلث فمجموع الزوايا 180°
هذه خاصية المخروط، لاتتأثر بحجم المثلث سواء أكان كبيرا او صغير الحجم


لكن أو ليس ذلك إنحناء ام ماذا ؟
أنسلام، النقطة المخروطية
هي الأنحناء المركز
الزاوية θ هي قياس حزمة الانحناء
الفضاء بين النقاط المخروطية
يكون إقليديا و بدون إنحناء
قم بفتح المخروط و مدده
مخروط موجب
P
P
هذه نتيجة التجربة
التي قام بها أنسلام في
حالة المخروط الموجب
و في حالة مخروط ذو إنحناء سالب
مخروط سالب
P
P


قم بتقسيم مساحة مسطحة بعقد مربعة كأنها قطع زليج،عند السير في خط وقطع جوانب المربعات المتتالية بزاوية ثابتة تتحصل على مسار جيودوسي
المدير
لكن لما لا نطبق ذلك على كرة ؟
أولا حاول أن تقوم برصف الكرة بعقد بكل عناية تم قلي ما الأخبار
خطوط طول الكرة هي جدسياتها،في حال تقاطعت مع خط في زاوية تابة لا تساوي 90° سينتهي بنا المطاف حتما إلى أحد الأقطاب
إبحار في إتجاه ثابت يؤدي إلى...القطب

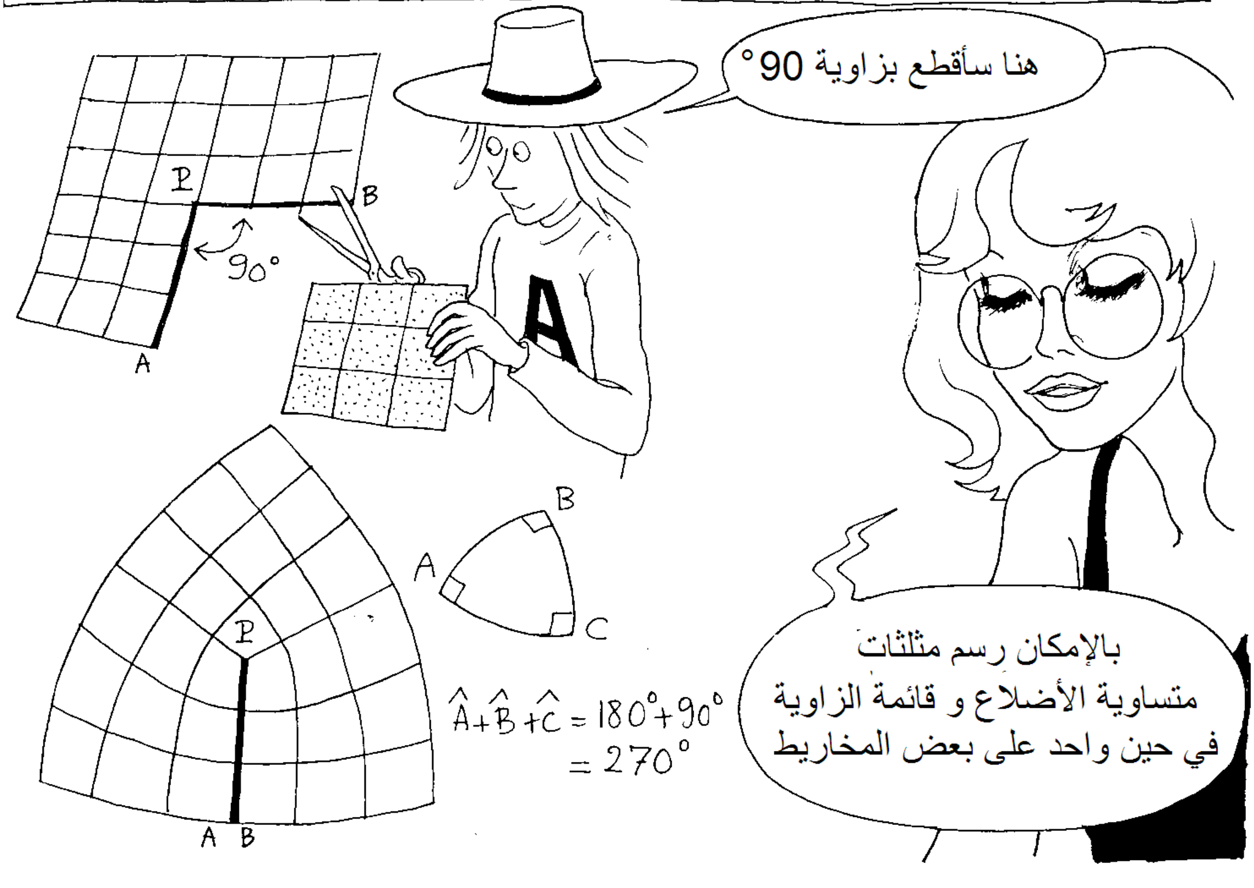

عندما نقطع خطوط طول الكرة بزاوية
90 درجة سنتنقل حتما في متوازيات
متوازيات لكن ليست جيودسيات
أستطيع أن أغطي مساحة
إقليدية مسطحة بعدة مشبكات
عندما أقطعِ العقد بمقدار زاوية ثابتة
خطوة خطوة سأتحصل على جيدوسية
P
P
هذه الوسيلة السهلة تعطينا أيضا جيودسيات
إسطوانة على شكل لولب

لهذا يكون مجموع زوايا مثلث على مخروط موجب يزيد عن زاوية القص θ



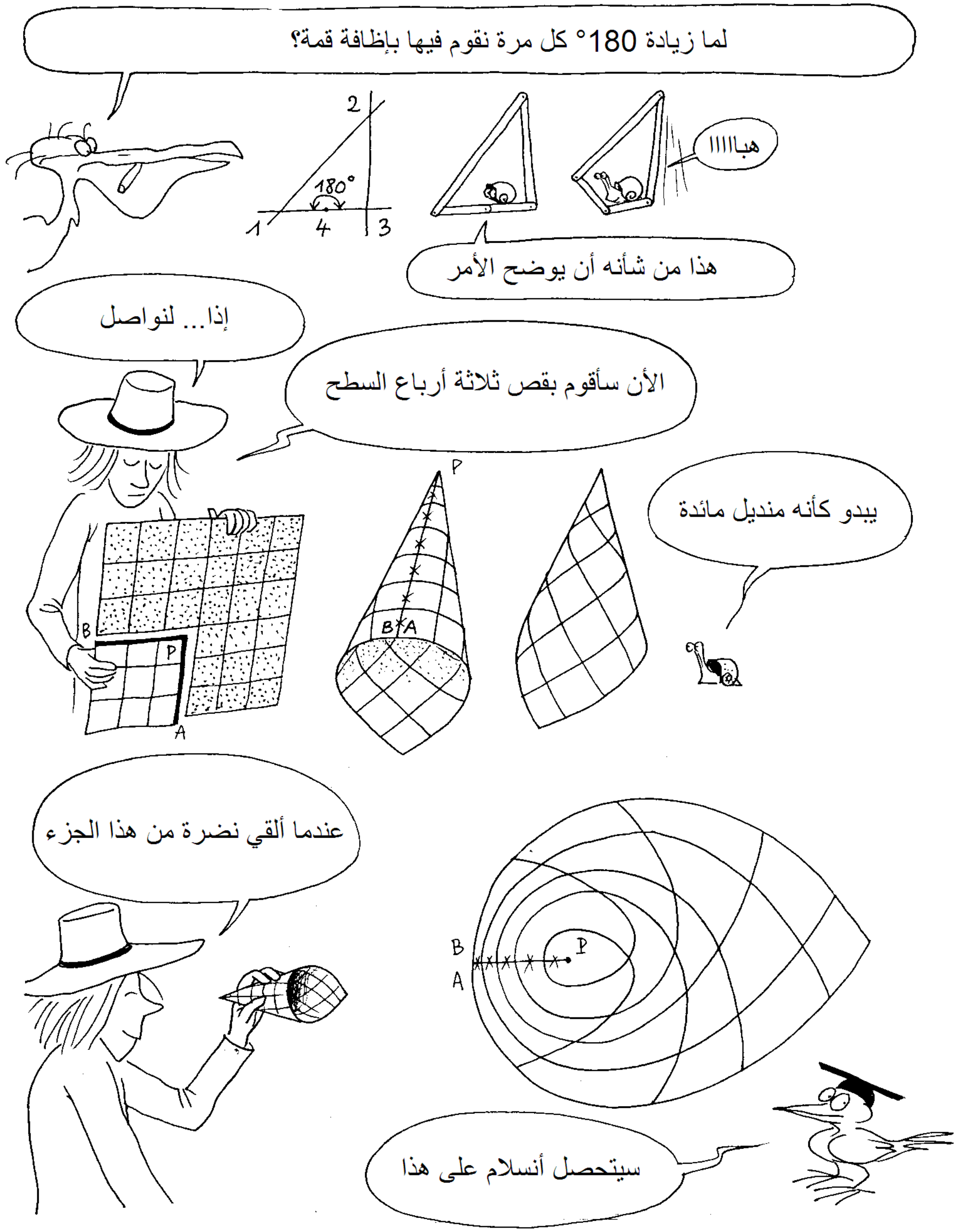
هذه المرة سيقوم أنسلام بصناعة مخاريط إستثنائية يراعي فيها إنتظام العقد

المدير

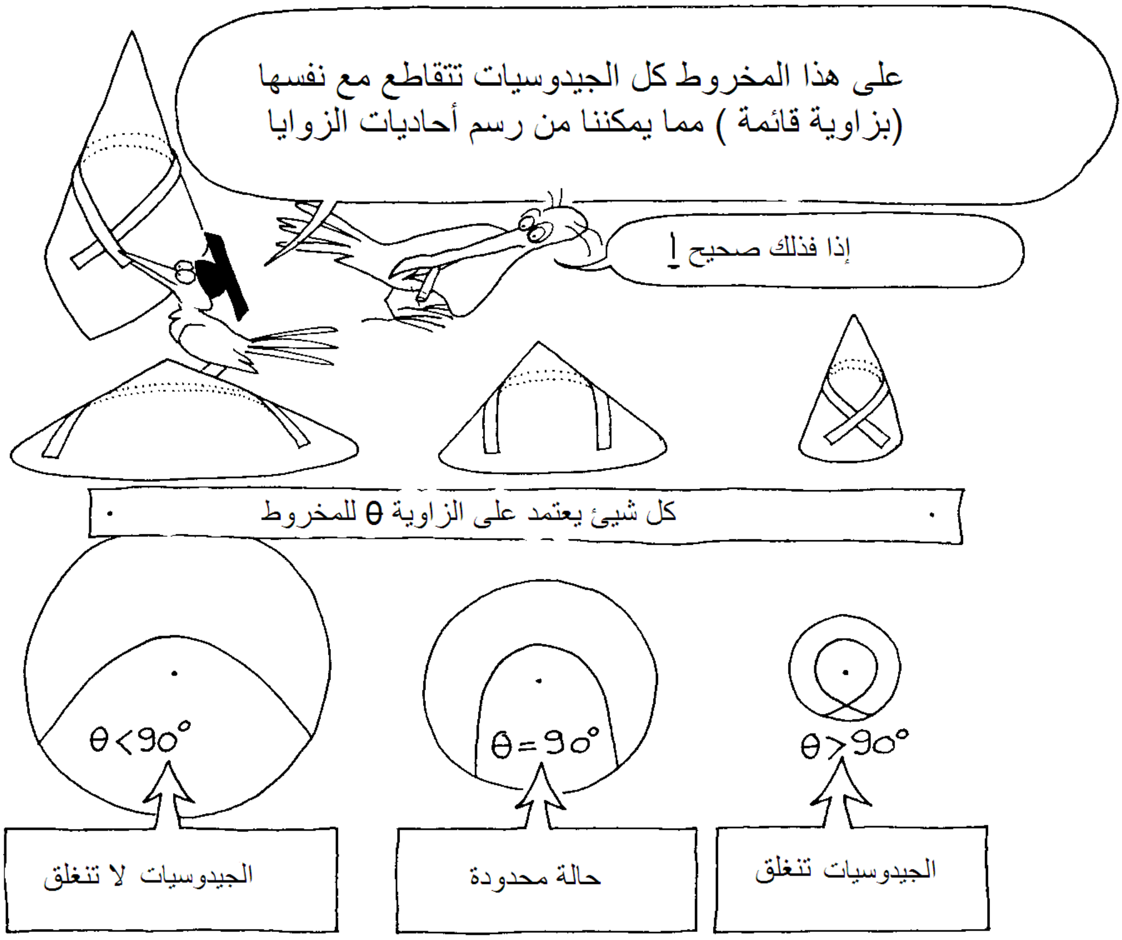


الأن سأقطع مجال بزاوية 180°
B
P
180°
A
P
A B
يكون مجموع زوايا المثلث
360° على بعض المخاريط
هذا يعني أننا قادرين بالإستعانة بهذه الجيدوسيات
على رسم مثلث بزوايا منفرجة ومتساوية ب 120 درجة
120°
وهل ينغلق على نفسه؟
همممم...
بالتأكيد عزيزي تيريزياس ،أنت الأبله!
وووي !!

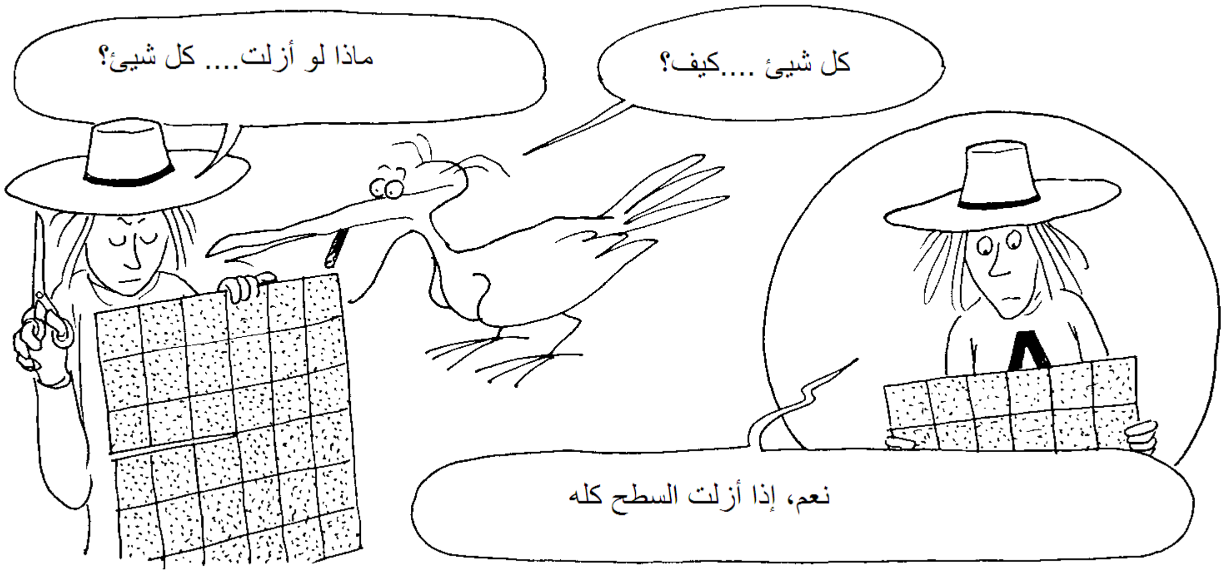

على هذا المخروط نستطيع أن نرسم ثنائي زوايا ويكون مجموعهما 180°
P
A
B
$\hat{A} + \hat{B} = 180°$
المخروط ،مسقط فوقي
مهلا إني لا أفهم شيئ، كنأ نتحدث عن المثلثاث و الأن عن ثنائيات الزوايا فلما لا في المرة القادمة لا نتحدث عن أخرى أحادية الزاوية
كل هذه الأشياء من المضلّعات
إني أنهار...
مجموع زوايا :
ـــ المثلث يساوى 180°
ـــ رباعي الزوايا يساوي 180°+180°=360°
ـــ خماسي الزوايا يساوي 180°+180°+180°=540°
في حال ثنائي ،عندما نقوم بنزع ضلع يكون المجموع صفر
A
B



لما زيادة 180° كل مرة نقوم فيها بإظافة قمة؟
2
180°
1
4
3
هبا!!!!
هذا من شأنه أن يوضح الأمر
إذا... لنواصل
الأن سأقوم بقص ثلاثة أرباع السطح
P
B
A
يبدو كأنه منديل مائدة
عندما ألقي نظرة من هذا الجزء
B
A
P
سيتحصل أنسلام على هذا

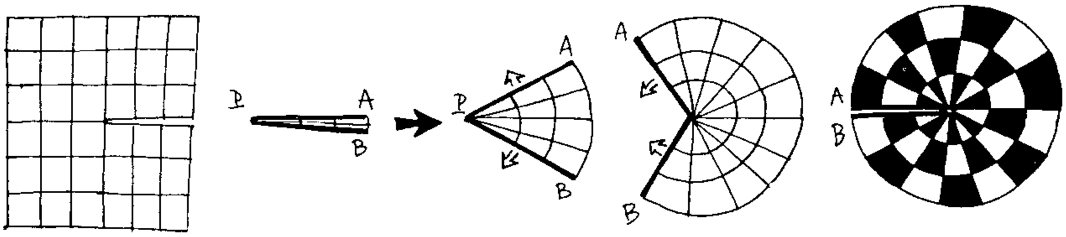


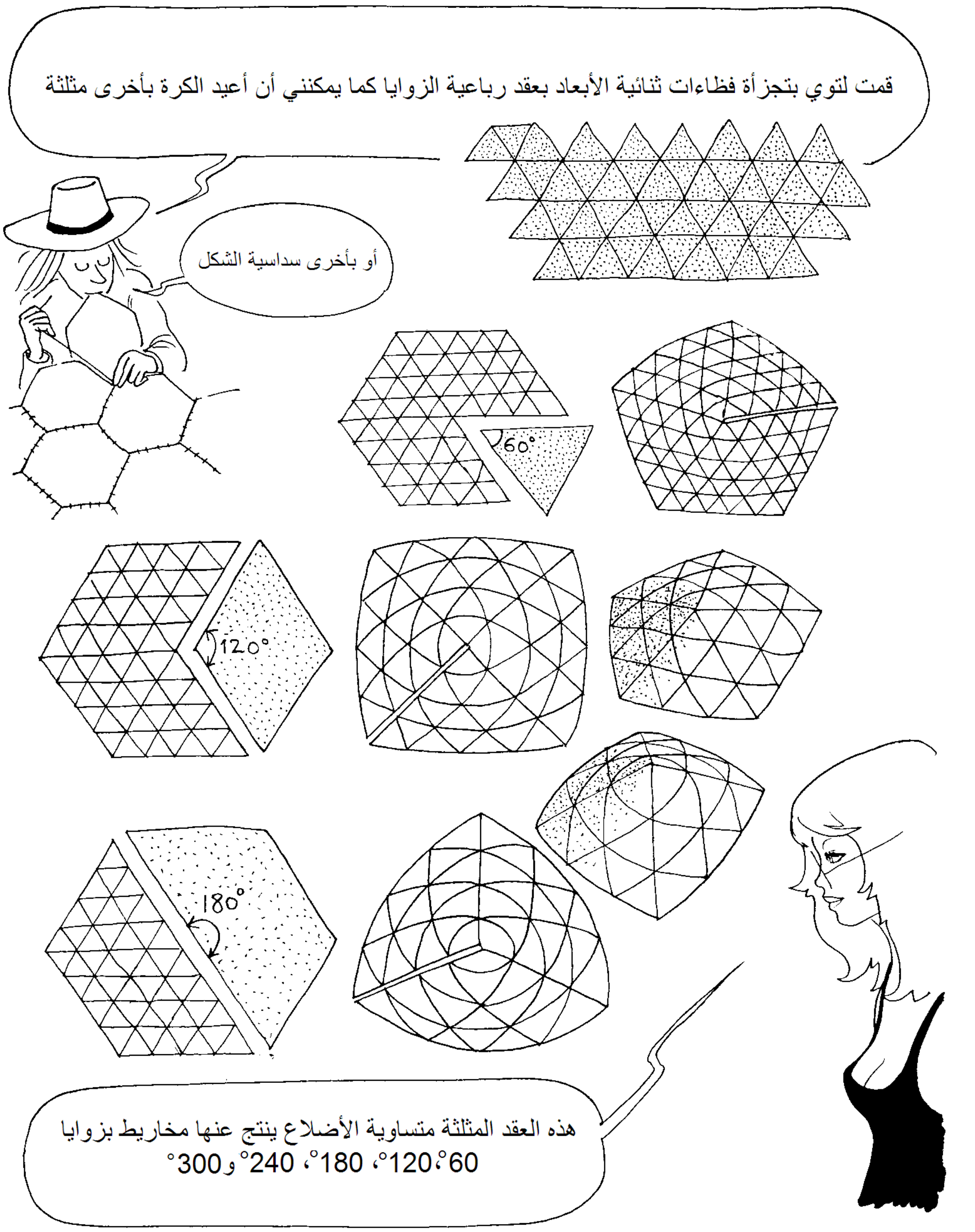
على هذا المخروط كل الجيدوسيات تتقاطع مع نفسها
(بزاوية قائمة) مما يمكننا من رسم أحاديات الزوايا
إذا فذلك صحيح !
كل شيئ يعتمد على الزاوية θ للمخروط
θ>90°
θ=90°
θ<90°
الجيدوسيات تنغلق
حالة محدودة
الجيدوسيات لا تنغلق

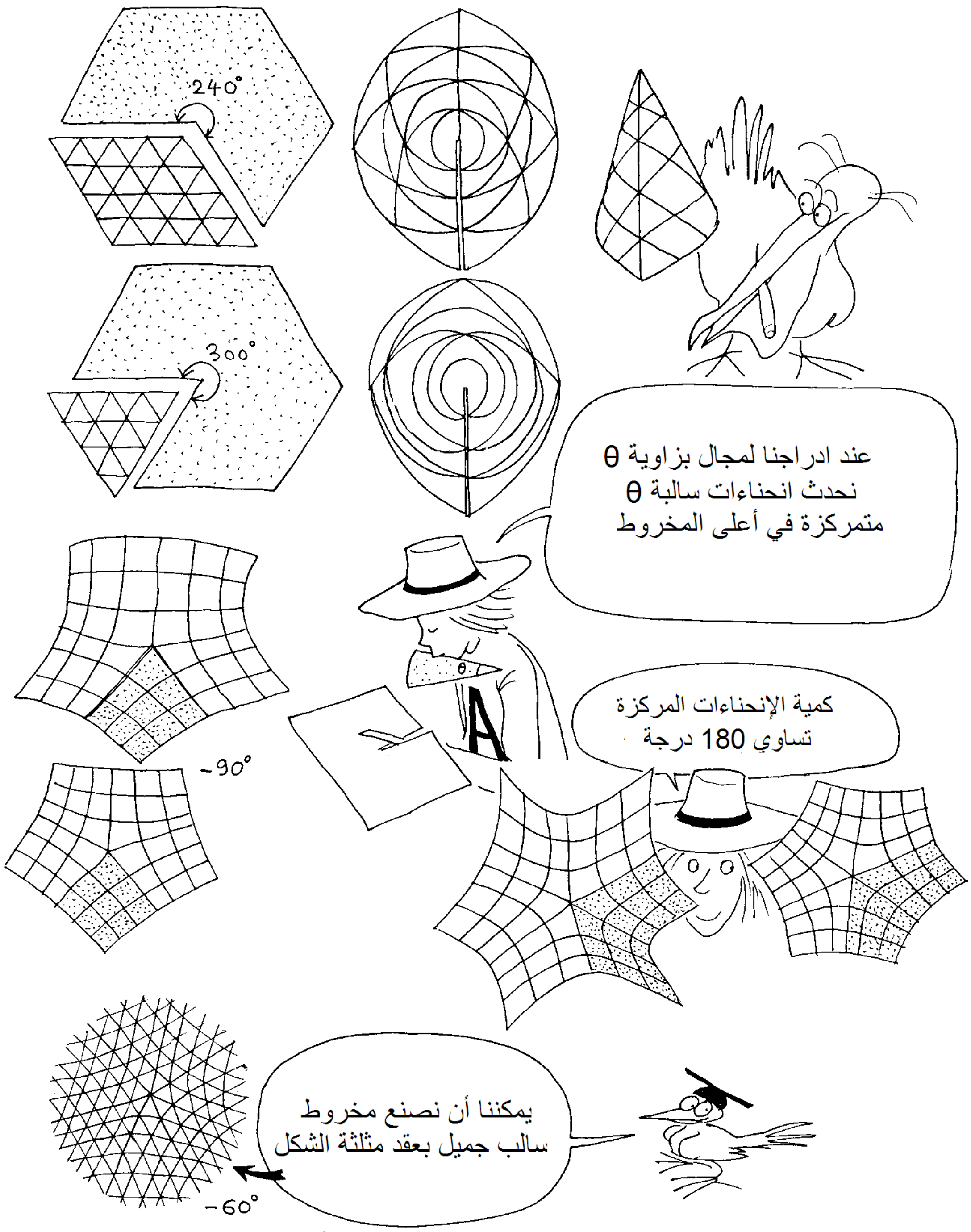


كل شيئ ....كيف؟
ماذا لو أزلت.... كل شيئ؟
نعم، إذا أزلت السطح كله

بتكرار عملية قص السطح تكون النتيجة كالتالي




قمت لتوي بتجزأة فطاءات ثنائية الأبعاد بعقد رباعية الزوايا كما يمكنني أن أعيد الكرة بأخرى مثلثة
أو بأخرى سداسية الشكل
60°
120°
180°
هذه العقد المثلثة متساوية الأضلاع ينتج عنها مخاريط بزوايا
60°،120°، 180°، 240° و300°


240°
300°
عند ادراجنا لمجال بزاوية θ
نحدث انحناءات سالبة θ
متمركزة في أعلى المخروط
θ
A
كمية الإنحناءات المركزة
تساوي 180 درجة
-90°
يمكننا أن نصنع مخروط
سالب جميل بعقد مثلثة الشكل
-60°