

2023. 5.16 → 5.17

数学の発展的問題

練習問題 4

問1

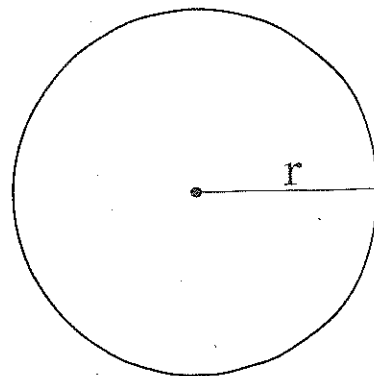
ハワイ島にある、世界最大の光学望遠鏡（2013年現在）「すばる」の主鏡は、加工そのものの精度の高さと、アクチュエーターによる微調整によって、空前の高精度が達成されている。主鏡の直径8.2mに対し、表面の歪み（でこぼこ）の許容範囲は12nm（ナノメートル）である。では、「すばる」の主鏡を関東平野（およそ直径80kmの円にあたる）の大きさに拡大すると、歪みの許容範囲はどのくらいになるかを、1nmを10億分の1mとして数値を求め、次の説明文を完成させなさい。なお、空欄 [A] にふさわしい素材の名を後の語群から選んで書き、[B] にはふさわしい1けたの整数を答えなさい。

■説明文 すばるの主鏡を関東平野だとすると、表面の歪みの許容範囲は [A] およそ [B] 枚分である。
 [A] の素材 一円玉 (1.5mm)・新聞紙 (0.1mm)・セロハンテープ (0.05mm)・金閣寺の金箔 (0.001mm)

[A] / B 枚分

問2

円周率が3以上であることを証明しなさい（解答は下の空欄に書くこと・考える際に右の図を用いてもよい）。



問3

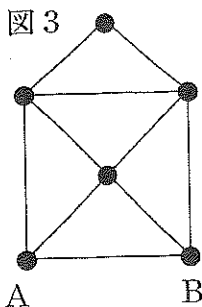
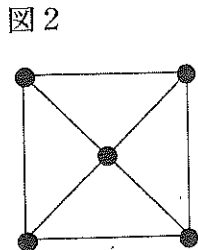
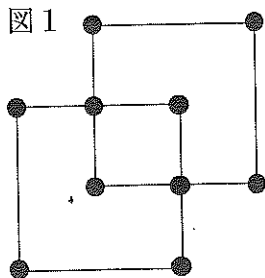
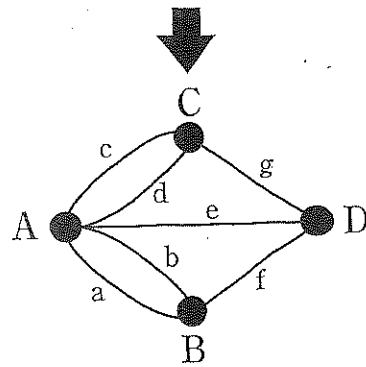
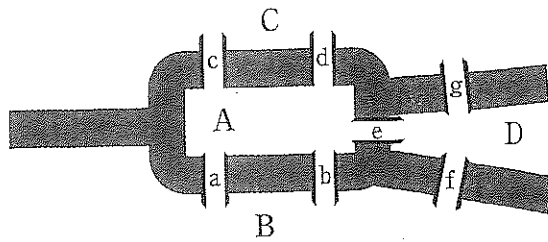
18世紀、北東ヨーロッパの都市ケーニヒスベルク（現ロシア・カリーニングラード）で、次のような問題が話題となっていた。

「右上の図のような、川とその川に架かる a～g の7本の橋がある。この7つの橋を全部、しかも1回だけ通って散歩ができるか。」

スイスの数学者レオンハルト・オイラー（1707～1783）は、この問題を、陸地（A～D）を点に、橋（a～g）を線分として、右下のような図に置き換えて考えた。結果、この問題は「不可能である」ことが証明できた。

この問題は、一筆書き問題とも呼ばれ、下の図について、左側の図1は一筆で書くことが可能である。中央の図2は、一筆で書くのは不可能で、右側の図3は、AかBのどちらかからスタートさせたときのみ一筆で書くことができる。これは、各点に集まる線分の数に着目すると判断が可能である。

以上を参考にして、a～gの橋のうち、1本だけを通行止めにして、すべての橋を回れるようにしたい。点Aを出発点とするとき、どの橋を通行止めにするればよいか答えなさい。ただし、動ける範囲は図にある範囲のみとし、「船で渡る」などといった方法は使えないものとする。



[]