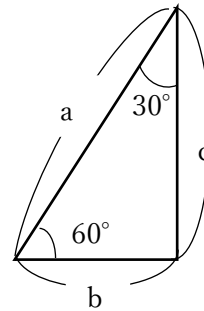


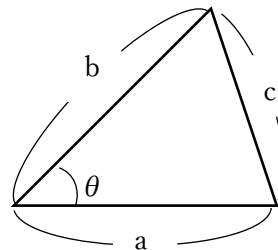
オリジナル試験 数学総合（数Ⅲ除く） 50分 100点

1. 次の問いに答えなさい

(1)右の三角形の $a:b:c$ の比が、 $2:1:\sqrt{3}$ になることを示せ (4点)



(2)右の三角形の角度 θ に対して、 $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta$ が成り立つことを証明せよ (12点)



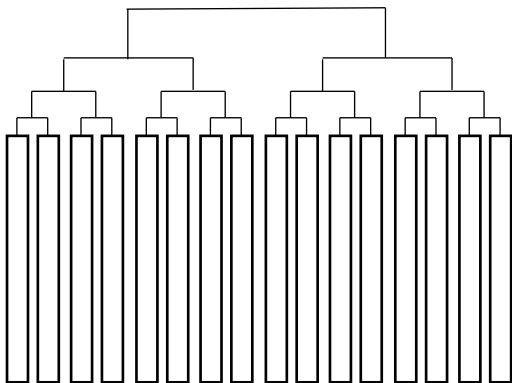
(3) $1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2$ の値を、 n を用いて表せ

ただし、公式 $\sum_{k=1}^a k^2 = \frac{1}{6}a(a+1)(2a+1)$ を証明せずに用いてはならない。(10点)

2. A~Zまでの計26チームでトーナメント戦を行う。

(1)試合は全部で何試合行われるか。(3点)(答のみ可)

(2)試合が何試合か進み、トーナメント表が以下ようになった



この段階で残っているチームはA~Pの16チームであった。ただしA~Pがトーナメント表のどこにあたるかは分からないが、どこに当たっている確率も等しい。この16チーム中ではAチームだけが強く、ほかのB~Pチームと対戦した時、勝率が $\frac{2}{3}$ となる。ほかのB~P同士の対戦はどちらが勝つ確率も $\frac{1}{2}$ である。引き分けはないものとしたとき、Bチームが優勝する確率を求めよ。(11点)

(3)(2)のとき、Bが優勝したとする。そのとき、(2)のトーナメント表上で、

AとBが対戦していた確率を求めよ。(10点)

3. 球₁に内接する立方体に内接する球を球₂とする。同様に球₂に内接する立方体に内接する球を球₃とし、以降同様にしていく。また、球₁の半径を r とする。

(1)球₂の半径を、 r を用いて表せ。(3点)

(2)球 _{n} の半径を、 r を用いて表せ。(3点)

(3) $\log_{10} 3$ の小数第1位の値を計算して求めよ。(答えのみは×)(14点)

(4)球_nの表面積が球₁の表面積の $\frac{1}{100000}$ 以下になる最小のnの値を求めよ。ただし、 $\log_{10} 3$ の小数第2位は7、第3位は7、第4位は1として計算せよ。(14点)

(5)球_nの体積が球₁の体積の $\frac{1}{100000}$ 以下になる最小のnの値を求めよ。ただし、 $\log_{10} 3$ の値は(4)を用いて計算せよ。(16点)