

平成29年度 お茶の水女子大学理学部

推薦入試 帰国子女・外国学校出身者特別入試 高大連携特別入試 試験問題

生物学科 論述

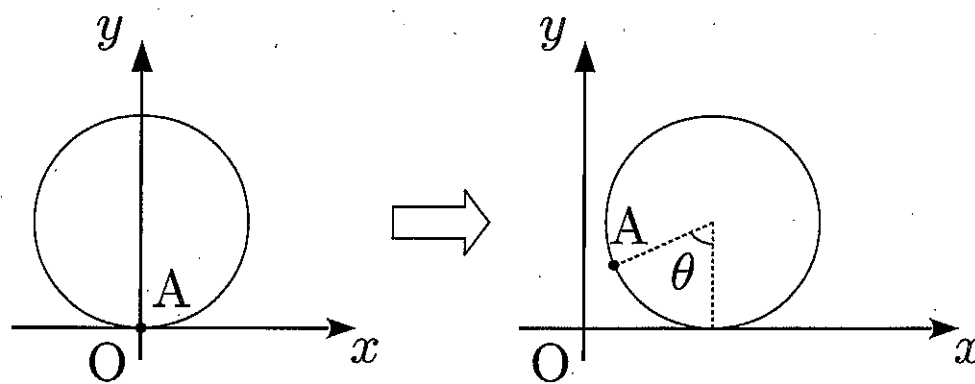
(解答は答案用紙のおもて面に記入すること)

東北地方の山岳地帯で降雪量が多く急な斜面には、ブナ林（ブナが優占した林）が長年にわたって安定している箇所がいくつかある。ブナは成長が早く高木になる夏緑樹（落葉広葉樹）で、根は地中に広く深く発達する。ブナの実は、ドングリと総称されるもののひとつで、地中で長期間にわたって休眠することもある。最近の研究では、ブナは陽樹に近い性質を有し、幼木の発育期間も日射量が多くなると成長できないことがわかってきた。このことからブナ林は、日陰でも幼木が育つ陰樹の林に置き換わる可能性がある。ブナ林の林床は、夏季には暗く冬季には明るい。また、常緑の<sup>かん</sup>灌木であるササの仲間が林床を過密に占めていることが多い。ササ類は無性生殖による繁殖が盛んで密集した大きな群落をつくり、数十年に一度の一斉開花と結実の後に群落全体が枯死する。

ブナ林が特定の環境ではまるで極相林のように安定しているのはなぜか、そこではどのようにブナの個体群が更新されているのか、考えられるしくみを論述せよ。

平成29年度 お茶の水女子大学 理学部  
 帰国子女・外国学校出身者特別入試 試験問題  
 情報科学科 数学

【1】 半径1の円を，左図のように円周上の点Aと原点が重なるようにして  $x$  軸上に置く．この円を滑らないように右に1回転させたときの，点Aの軌跡と  $x$  軸で囲まれた面積  $S$  を求めたい．右図は角度  $\theta$  だけ転がしたときの図である．以下の各問に答えよ．



- (1) 右図の状態のとき，円の中心と点Aの座標を，それぞれ  $\theta$  を用いて表せ．
- (2) 面積  $S$  を求めよ．

【2】 表裏がそれぞれ  $1/2$  の確率で出るコインを繰り返し投げるゲームを考える．このゲームは表または裏が2回連続して出たときに終了するものとする．このとき，以下の各問に答えよ．

- (1) このゲームが  $n$  回目 ( $n \geq 2$ ) で終了する確率  $P_n$  を求めよ．

- (2) 和  $S = \sum_{n=2}^{\infty} nP_n$  を求めよ．(この和は収束することが知られている．)

平成29年度 お茶の水女子大学 理学部  
帰国子女・外国学校出身者特別入試 試験問題  
情報科学科 小論文

【問1】

あなたが毎日のように使っている情報技術の中で、高校の数学が活用されていると思われるものを1つ選び、数学のうち具体的に何がどのように活用されているか、数学の教科書の章題に用いられる単語(例:三角関数、数列、確率)を使って説明せよ。

【問2】

人工知能がますます人間の知能に近づくために、情報科学のどんな技術がもっと発達する必要があると思われるか、自由に論じよ。