

数 学

1

1 個のさいころを 3 回続けて投げるとき、出た目の数を順に a, b, c とおく。以下の問に答えよ。

- (1) a, b, c のうち、少なくとも 2 つは偶数である確率を求めよ。
- (2) 積 abc が 60 である確率を求めよ。
- (3) 2 次方程式 $x^2 - (a + b)x + c = 0$ が虚数解をもつ確率を求めよ。

[解答欄]

問題のイメージ (物理)

前期日程

- 1 図1のように、壁のある床の上に質量 M の台を置いて実験を行った。床面と壁面は平らで、床面は水平、壁面は床面と垂直である。台の下面は平らで、台の上面は水平面部分、一定の傾きの斜面部分、それらをなめらかにつなぐ曲面部分からなる。水平面部分は水平であり、斜面部分は水平面部分から角度 θ だけ傾いており、台の左端は下面に対し垂直な平面になっている。台と床面との間、および、台と壁面との間には摩擦はなく、台は床面の上をすべることができる。空気抵抗は無視でき、床と壁は動かないとする。重力加速度の大きさを g とし、観測者は床に対して静止しているとして、以下の設問に答えよ。

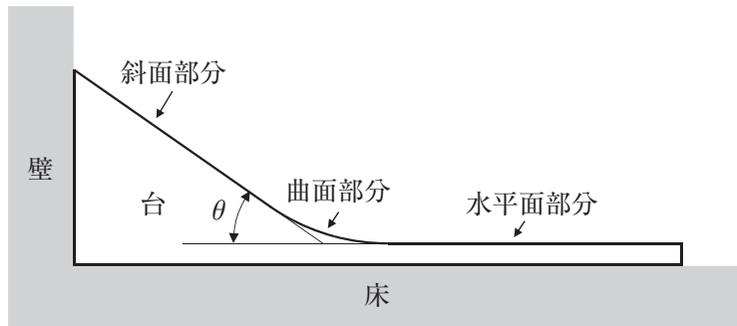


図1

- 【I】 図2のように、台をその左端が壁面に接するようにして床面の上に置いた。軽い糸の一端を質量 m の小物体にとりつけ、他端を壁面に固定して、小物体を斜面部分上につるしたところ、小物体は斜面部分の上で静止し、糸は斜面部分と平行になった。小物体と斜面部分の間には摩擦はないものとして、問(1)~(4)に答えよ。

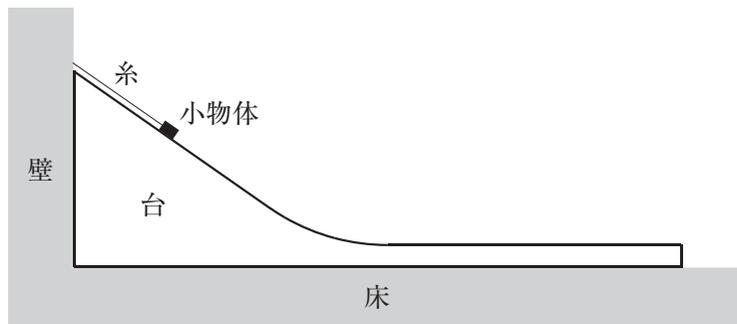


図2

- (1) 小物体が糸から受ける張力の大きさを求めよ。
- (2) 小物体が斜面部分から受ける垂直抗力の大きさを求めよ。

問題のイメージ（化学）

前期日程

1

(1) 次の文章を読んで、問1～問5の答を解答欄に記入せよ。

物質は純物質と混合物に分類できる。純物質は1種類の元素からなる単体と2種類以上の元素からなる化合物に分類できる。a 単体と元素は同じ名称でよばれることが多い。同じ元素の単体で、性質の異なるものどうしを、互いにb 同素体であるという。

純物質の融点や沸点によって、物質を特定することができる。例えば、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ のもとで水は 100°C で沸騰し、エタノールは 78°C で沸騰する。また、融点や沸点の測定によって、純物質か混合物かを判断することもできる。例えば、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ のもとで、純物質の水やエタノールが沸騰しているとき温度は変わらないが、c 水とエタノールの混合物が沸騰しているとき温度は時間とともに上昇する。

混合物から目的の物質を分けて取り出す操作を といい、さらに不純物を除いて、純度をより高める操作を という。

問1 下線部aについて、次の①～⑥の文章中の酸素のうち、元素の意味で使われているものをすべて選び、その番号を記せ。

- ① 人体の質量の約60%は酸素である。
- ② 乾燥空気の組成は、窒素が約78%で酸素が約21%である。
- ③ 二酸化炭素は炭素と酸素からなる。
- ④ 水を電気分解すると酸素と水素ができる。
- ⑤ 酸素は酸化剤としてはたらく。
- ⑥ 酸素の原子番号は8である。

問題のイメージ (生物)

前期日程

1

(1) 次の文章を読んで、問1～問6の答を解答欄に記入せよ。

哺乳類は体液を循環させるための心臓や血管をもっている。図1は哺乳類の血液循環を模式的に示したものである。血液循環は心臓の拍動によって維持される。心臓が規則的な収縮リズムで拍動するのは、右心房の上側にある **ア** と呼ばれる場所に集まっている特殊な細胞が、周期的に活動電位を発生するためである。この信号が心臓全体へと伝えられることで、心臓が自発的に拍動する性質を心臓の **イ** という。 **ア** で発生した刺激は、まず心房に伝わり、その後心室へと伝わる。心筋細胞には、一度活動電位を発生すると、その後一定の長さの**不応期**があり、この間は電気的に刺激されても反応しない。

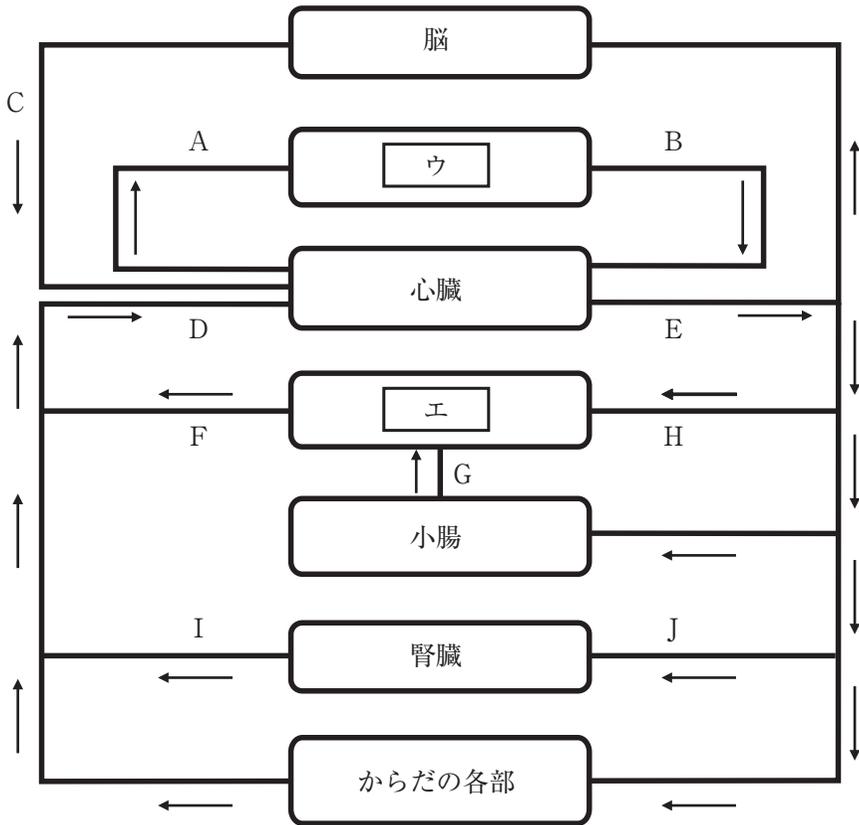


図1 哺乳類の血液循環(模式図)