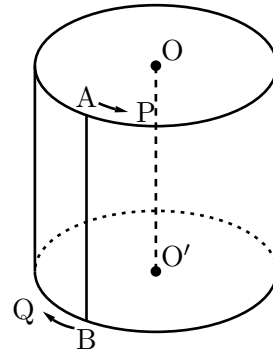


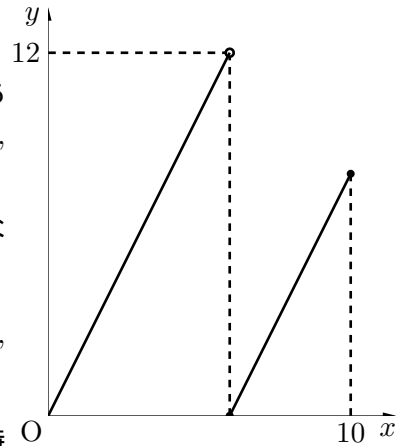
点 O, O' を中心とし、周の長さが 12 cm の 2 つの円を底面とする円柱がある。それぞれの底面の周上に点 A, B があり、線分 AB は線分 OO' に平行である。点 P, Q は、それぞれ点 A, B を同時に出発し、図 1 の矢印のように、円 O, O' の周上を反対の方向に回転する。点 P は、毎秒 2 cm の速さで、点 Q は、毎秒 $a\text{ cm}$ の速さで進み、ともに 10 秒後に止まる。ただし、 $a > 0$ とする。次の各問いに答えなさい。

図 1



(1) 図 2 は点 P が最初に点 A を出発してからの時間を x 秒、点 P が点 A から進んだ道のりを $y\text{ cm}$ としたときの、 x と y の関係を表したグラフである。ただし、 $6 \leq x \leq 10$ のときは、点 P が、点 A に戻って来てから進んだ道のりを $y\text{ cm}$ とする。グラフで、 \bullet は端の点を含むことを表し、 \circ は端の点を含まないことを表わしている。

図 2



- ① 図 1 で、線分 AP が円 O の直径となることが 2 回ある。図 2 のグラフ上で、2 回目に円 O の直径となる、時間と進んだ道のりを表わす点の座標を求めなさい。
- ② 図 2 で、 $6 \leq x \leq 10$ のとき、 y を x の式で表わしなさい。

(2) 線分 PQ が線分 AB と重なってまったく一致するときは、線分 PQ と線分 AB は平行と考えないものとする。

- ① $a = 3$ とし、点 Q が最初に点 B を出発してからの時間を x 秒、点 Q が最初に点 B に戻るまでの残りの道のりを $y\text{ cm}$ とする。例えば、 $x = 1$ のとき、 $y = 9$ である。
 - (ア) $0 < x \leq 4$ のとき、 y を x の式で表わしなさい。ただし、点 Q が点 B の位置にあるときは $y = 0$ とする。
 - (イ) 点 P が最初に点 A を出発してから、4 回目に線分 PQ と線分 AB が平行になるのは、何秒後か求めなさい。
- ② 点 P が最初に点 A を出発してから 7 秒後に、線分 PQ と線分 AB が、3 回目に平行になるような a の値を求めなさい。

〔長野〕