4　総合的な学習の時間に、やよいさんとえみさんは二人で行う自由研究について考えていました。

やよい：えみさん、どのような自由研究をしましょうか。

え　み：算数の時間に習った立体について調べるのはどうかしら。

やよい：そうね。さいころはどうかしら。

え　み：いいわね。

やよい：さいころでどんな研究ができるかしら。

え　み：さいころを使った問題をつくるのは、どうかしら。

やよい：そうね。その問題をみんなに考えてもらうのもいいわね。

※やよいさんとえみさんの前には、＜縦（たて）３ます・横３ます＞の全部で９ますのます目の書いてある方眼紙があります。その上には図１のように、さいころが上の目を１に、手前の目を２に、右の目を３にして置いてあります。

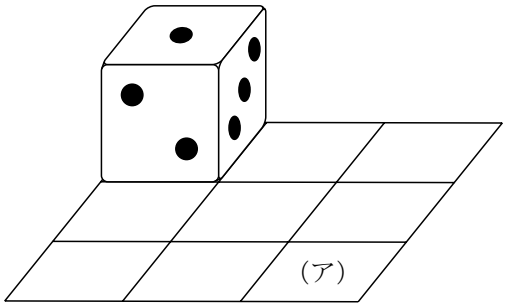

図１

やよい：えみさん、さいころと方眼紙を用意したけれど、これらを使って問題を作れないかしら。

え　み：そうね。さいころを１ますごとにすべらないように転がしてみましょう。

やよい：すべらないように転がすということは、どういうことなの。

※えみさんは、方眼紙の上に置いてあるさいころ（図２）を右に１ます、すべらないように転がしました。転がした図が図３です。

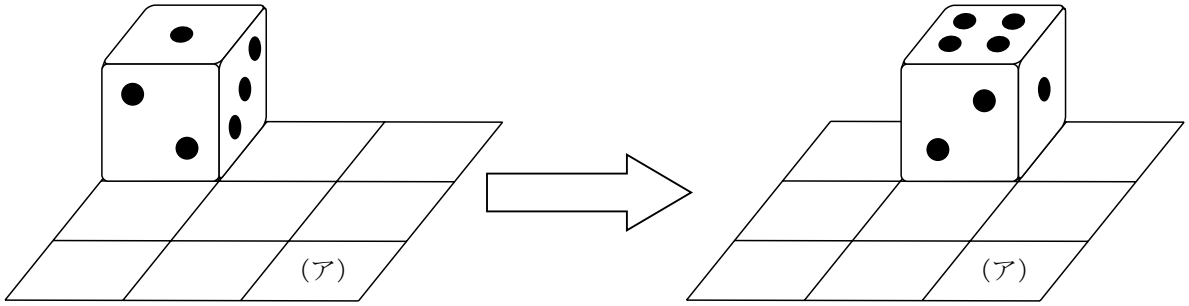

図２　　**図３**

やよい：さいころを右に１ます転がすと、サイコロの上の目は４になるということね。

え　み：そうね。さいころは、ある面の目とその面の反対側の面の目をたすと７になるように作られているからね。

やよい：方眼紙の右下に（ア）と書いて、「(ア）まで、このさいころを１ますごとに転がしたら、全部で何とおりの転がし方があるか。」という問題はどうかしら。

え　み：答えが何とおりもあるからおもしろそうね。でもたくさんありそうよ。

やよい：もっとも短い道のりでの転がし方を考えたらどうかしら。

え　み：ということは、９ます全部を通って転がしたら、もっとも短い道のりとは言えないわね。

やよい：そうね。これで問題が作れそうよ。

［問題１］　**図１**のように置いてあるさいころの位置から、(ア）までさいころを１ますごとにすべらないように転がしたとき、もっとも短い道のりは全部で何とおりあるか答えなさい。

え　み：もう一つ問題を作りましょう。今度は、転がす方向を決めて考えてみましょう。

※やよいさんとえみさんは、図４のさいころ一つと図５の６ますに（イ)、(ウ)、(エ)、(オ）を記入した方眼紙を用意しました。そして、転がす方向に矢印をつけました。

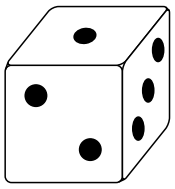

図４

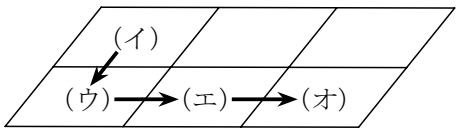

図５

やよい：このさいころを（イ）に置いて（オ）まで、矢印の方向に１ますごとにすべらないように転がしてみましょう。

え　み：１ますごとにさいころの上の目がいろいろ変わっていくわね。

やよい：このことから問題が作れないかしら。

え　み：たとえば、「このさいころを（イ）に置いて（オ）まで、矢印の方向に転がしたとき、１ますごとのさいころの上の目をたす。」という問題はどうかしら。

※やよいさんとえみさんは、次の問題を作りました。

［問題２］　**図４**のさいころを**図５**の（イ）に置き、(オ）まで１ますごとにすべらないように矢印の方向に転がします。このとき、さいころの上の目の和が最大になるためには、(イ）にさいころを置くとき、上の目が何に、手前の目が何になるように置けばよいか答えなさい。また、なぜそのように考えたのか、その理由を説明しなさい。