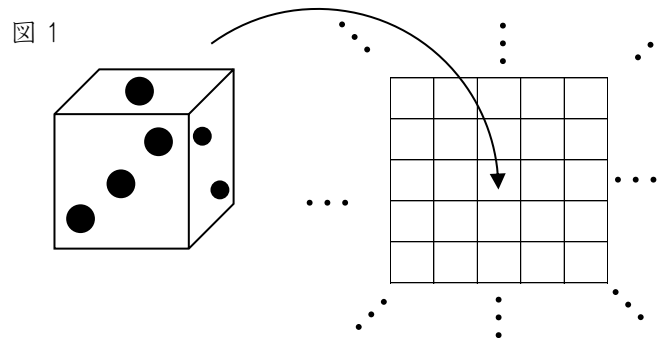




最難関問題

矢印のつかないさいころ (最難関)

図1のさいころは、反対側の面の目の和が7になります。このさいころを、さいころの面と同じ大きさのマスをならべた方眼にぴったりと置きます。そして、すきな方向に、数字の回数だけさいころを転がします。



(1) さいころを転がすことを3度行ったところ、最初のマスに戻りました。最初に転がすときの上の面の目が5、2度目が6、3度目が2のときに(5, 6, 2)と答えるようにして、考えられる上の面の目の組をすべて答えなさい。必要であれば、下の方眼を使いなさい。



最難関問題

(2) さいころを転がすことを5度行います。このとき、図2のようにさいころの転がった後が一直線にならないようにします。このとき、最初のマスにさいころが戻るかどうかをA君は以下のように考えました。□にあてはまる記号や数をすべて選びなさい

「さいころの動きは図3のようなものが考えられる。このとき、□ a, b, c, d, e, f で上の面になる目は等しくなければいけない。その目を△とする。

△が □ 1, 2, 3, 4, 5, 6 □ の場合、dで△は必ず右か左の面の目になるので、うまくいかない。

△が □ 1, 2, 3, 4, 5, 6 □ の場合、dで△は必ず下の面の目になるが、上の面が □ 1, 2, 3, 4, 5, 6 □ のいずれかとなるので、うまくいかない。

△が □ 1, 2, 3, 4, 5, 6 □ の場合、上の面がすべて△であることが決まるので、うまくいかない。

よって、さいころを転がすことを5度行った場合、転がった後が一直線にならずに最初のマスにさいころが戻ることはない。」

図2

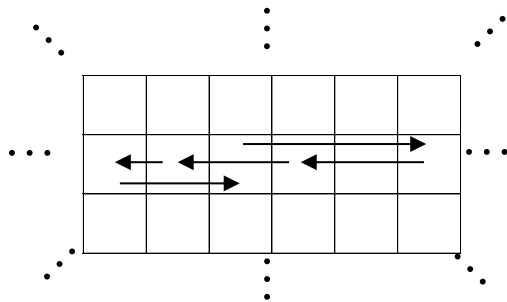
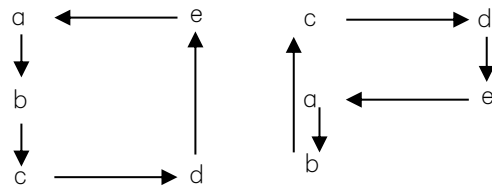


図3

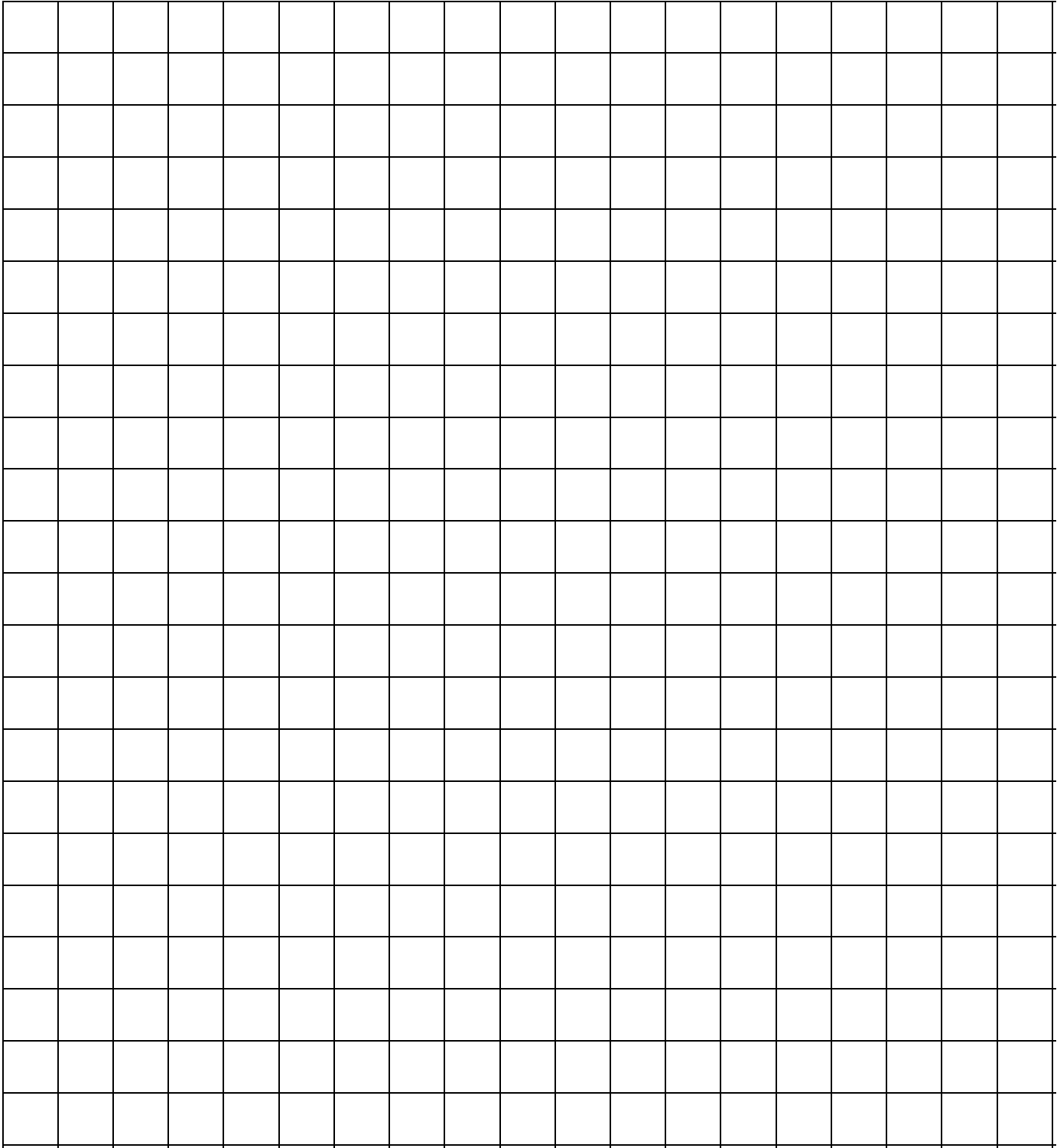


(3) さいころを転がすことを6度行ったところ、図2のようにさいころの転がった後が一直線にならず、たての方向と横の方向に3度ずつ転がることはなく、最初のマスに戻りました。考えられる上の面の目の組をすべて答えなさい。必要であれば、3枚目の方眼を使いなさい。

受験算数の基礎

Die Grundlagen
der Arithmetik
für die Aufnahmeprüfung

最難関問題





最難関問題

矢印のつかないさいころ（最難関）

(1) (1, 5, 6), (5, 6, 1), (6, 1, 5), (2, 5, 3), (5, 3, 2), (3, 2, 5)

(2)

「さいころの動きは図3のようなものが考えられる。このとき、c, eで上の面になる目は等しくなければいけない。その目を△とする。

△が1, 3, 5の場合、dで△は必ず右か左の面の目になるので、うまくいかない。

△が2, 6の場合、dで△は必ず下の面の目になるが、上の面が1, 5のいずれかとなるので、うまくいかない。

△が4の場合、上の面がすべて△であることが決まるので、うまくいかない。」

(3)

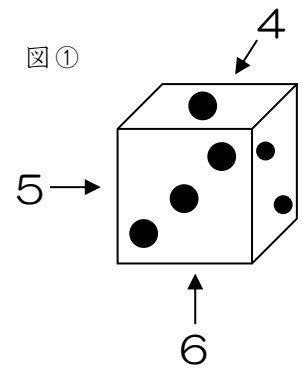
(4, 4, 4, 4, 4, 4), (5, 1, 2, 5, 1, 2), (1, 2, 5, 1, 2, 5),

(2, 5, 1, 2, 5, 1), (5, 3, 2, 5, 3, 2), (3, 2, 5, 3, 2, 5),

(2, 5, 3, 2, 5, 3)

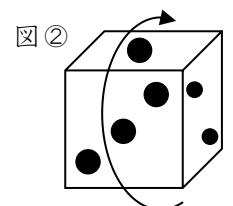
(1) さいころの6つの面の目は図①のようになります。1～6の面が上になったときに、次に上になる面は、次のようになります。

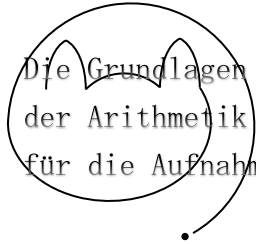
1の面→2, 3, 4, 5の面
2の面→5の面
3の面→1, 2, 5, 6の面
4の面→4の面
5の面→1, 3, 4, 6の面
6の面→1の面



さいころの進み方は、右に2回・左に1回進む場合と、右に1回・左に2回進む場合が考えられます。どちらの場合も、上の面になる3つの目を○, △, □とすると、 $\bigcirc = \triangle + \square$ が成り立たなければなりません。また、○, △, □のどれかが4である場合、他も全て4になってしまうので、4は含みません。よって、 $(\bigcirc, \triangle, \square) = (3, 2, 1), (5, 3, 2), (6, 5, 1), (6, 3, 3)$ のいずれかです。

(3, 2, 1)の場合、2の目の次は5の目が上になるので、最初に1と3の目が上になります。すると、図②のようにさいころは転がるので、2の目が3回目上になることはありません。

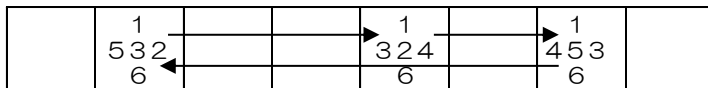




最難関問題

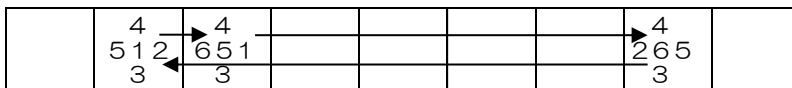
(5, 3, 2) の場合, さいころは図③のように転がって最初のマスに戻ります。最初のマスはどれでもよいので, (2, 5, 3), (5, 3, 2), (3, 2, 5) が条件を満たします。

図③



(6, 5, 1) の場合, さいころは図④のように転がって最初のマスに戻ります。最初のマスはどれでもよいので, (1, 5, 6), (5, 6, 1), (6, 1, 5) が条件を満たします。

図④

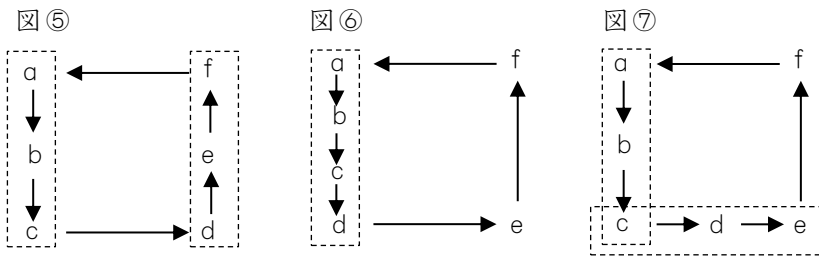


(6, 3, 3) の場合, 6の目の次は1の目が上になるので, 最初の2回は3の目が上になりますが, それは不可能なので, 条件を満たしません。

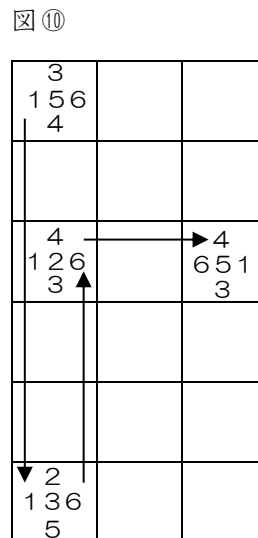
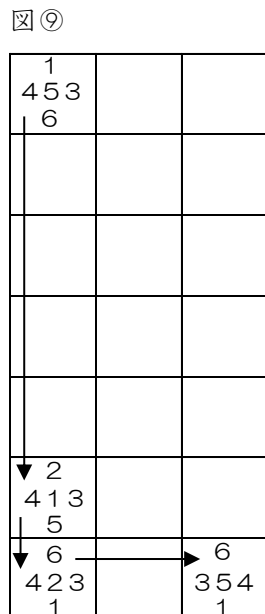
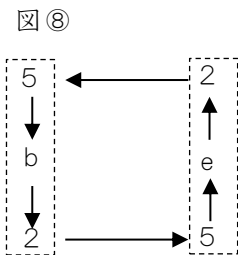
以上より, (1, 5, 6), (5, 6, 1), (6, 1, 5), (2, 5, 3), (5, 3, 2), (3, 2, 5) です。

(2) 解説略

(3) さいころの回転を6度行う場合、向きを変えて重なるものを除くと、さいころの動きは図⑤、⑥のいずれかとなります。点線で囲った部分については矢印の上下あるいは左右が入れかわってもよいものとします。図⑦はたてと横の方向に3度ずつ回転しているので、問題文の条件に反しています。

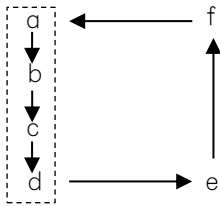


図⑤の場合、cとfの上の面の目は等しく、(2)で考えた理由から、2, 4, 6のいずれかです。
 ・ c = f = 4の場合、a ~ fのすべての上の面の目が4となって条件を満たしますから、(4, 4, 4, 4, 4, 4)です。
 ・ c = f = 2の場合、a, dの上の面の目は5ですから、図⑧のようになります。b, eの次の目が2であることから、b, eにあてはまる可能性がある目は1か3です。図⑨、図⑩のように、bとeがどちらも1か3のときに条件を満たします。よって、
 (5, 1, 2, 5, 1, 2), (1, 2, 5, 1, 2, 5), (2, 5, 1, 2, 5, 1),
 (5, 3, 2, 5, 3, 2), (3, 2, 5, 3, 2, 5), (2, 5, 3, 2, 5, 3)が条件を満たします。

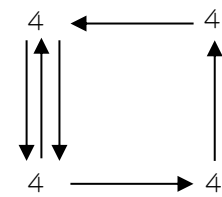


図⑥の場合、 d と f の上の面の目は等しく、(2)で考えた理由から、2, 4, 6のいずれかです。
 ・ $d = f = 4$ の場合、 $a \sim f$ のすべての上の面の目が4となって、図⑪のように条件を満たします。ただし、(4, 4, 4, 4, 4, 4)となるので、すでに考えた場合と重複します。

図⑥

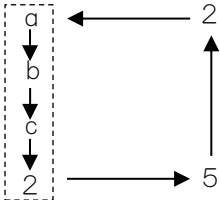


図⑪

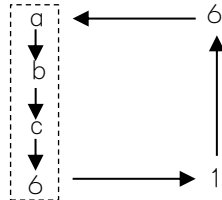


・ $d = f = 2$, あるいは $d = f = 6$ の場合、図⑫, ⑬のようになる必要がありますが、5の次に2, 1の次に6が上の面の目になることはあり得ないので、条件を満たしません。

図⑫



図⑬



以上より,

(4, 4, 4, 4, 4, 4), (5, 1, 2, 5, 1, 2), (1, 2, 5, 1, 2, 5),
 (2, 5, 1, 2, 5, 1), (5, 3, 2, 5, 3, 2), (3, 2, 5, 3, 2, 5),
 (2, 5, 3, 2, 5, 3) が条件を満たします。