令和5年度特色検査　問5　解説

(ｱ)「①は○, ②は×, ③は○」の人をＰ,「①は○, ②は×, ③は×」の人をＱとする。

（i）a, b, c の内容について考える。

a が正である場合, 二人の正解数は同数なので, このとき, 二人の正解数の合計は偶数となる。

よって, a が正であれば b は誤, a が誤であれば b は正と決まる。

また, b が正のとき, Ｐ と Ｑ のうち, 必ず一方は正解数が偶数, もう一方は正解数が奇数となるため, 正解数の差が２になることはない。よって, b が正であれば c は誤, b が誤であれば c は正となる。

以上より, bの正誤によって,「a：正　b：誤　c：正」か,「a：誤　b：正　c：誤」のいずれかと決まる。

解法１

次に, 問題ごとの二人の正解数を考える。

①は, Ｐ, Ｑ ともに正解かともに不正解となるので, 正解数は０か２の偶数。

②も同様に, 正解数は０か２の偶数。

③はＰかＱのどちらかが正解となるので, 正解数は1。

よって, 偶数＋偶数＋１は必ず奇数となり, bが正とわかる。

したがって, 選択肢６の「a：誤　b：正　c：誤」を選べばよい。

	①	②	③
Ｐ	○	×	○
Ｑ	○	×	×

正解数は０か２　　正解数は０か２　　正解数は１個

解法2

次に, 右のように, ①～③の３問の正解がすべて○だった場合について, b を考えてみる。

結果は, 二人の正解数の合計が奇数だった。

このように, すべての正解例について, 二人の正解数の合計を調べるため, 右のように樹形図をかく。

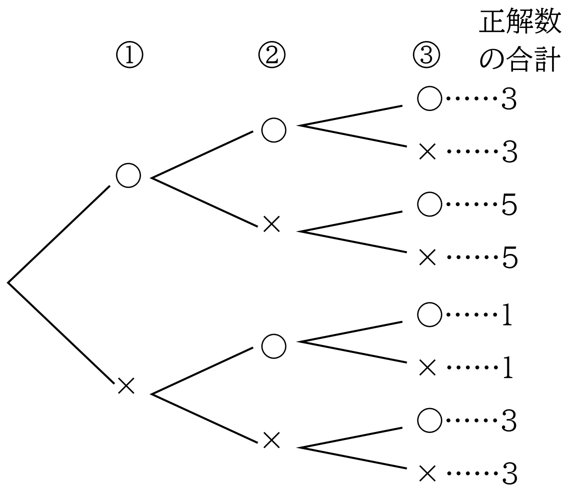
すると, 正解数がすべて奇数だったので, bが正とわかる。

よって, 選択肢 ６ の「a：誤　b：正　c：誤」を選べばよい。

正解が○, ○, ○だった場合

	①	②	③	正解数
Ｐ	○	×	○	2
Ｑ	○	×	×	1

正解数の合計は3



(ｱ)

(ii) まず，ＡとＣに注目する。

③は解答が異なるので，どちらかは不正解。また，⑤も解答が異なるので，どちらかは不正解。

ＡとＣは③か⑤のどちらかで１問間違えて，残りの①②④は全問正解しないと正解数が４問にならない。

よって，$\boxed{d}$～$\boxed{f}$は，選択肢3になる。

→この時点で，①②④の正解が確定する。

	①	②	③	④	⑤	正解数
A	○	×	○	×	○	４問
C	○	×	×	×	×	４問
正解	○	×		×		

次に，残りのＢとDに注目する。

Ｂ は①が正解，②④が不正解なので，残りの③と⑤は正解しないと正解数が３問にならない。

よって，③は「×」，⑤は「○」となる。

確定した正解をもとにDを確認すると，正解数は ２ 問で正しい。

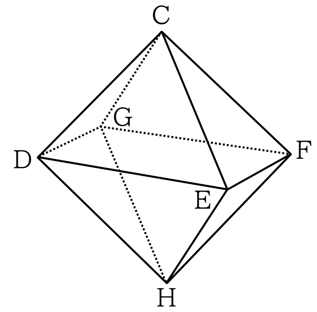
	①	②	③	④	⑤	正解数
A	○	×	○	×	○	４問
B	○	○	×	○	○	３問
C	○	×	×	×	×	４問
D	×	×	○	○	○	２問
正解	○	×		×		

これより，$\boxed{g}$～$\boxed{i}$は，選択肢 5 になり，$\boxed{j}$は以下のようになる。

	①	②	③	④	⑤
正解	○	×	×	×	○

(イ)

(i) 右図のように記号をつける。



A: C とどれかを選ぶとき

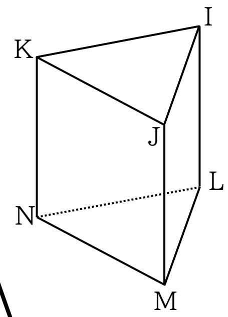
① CD, CE, CF, CG は回転すると互いに重なり合うので, 4 通りではなく, 1 通りとして数える。

② CH は回転しても①のどれとも重ならないので, 1 通り。

→ 正八面体を回転すると, 他のD～Hの点もCの位置に持っていけるので, C 以外の 2 点を選んでも, 回転すると①か②と重なることになる。

よって, ①, ②より, Aは 2 通り。

B: I とどれかを選ぶとき



① IJ と IK は回転すると重なるので, 2通りではなく 1 通り。

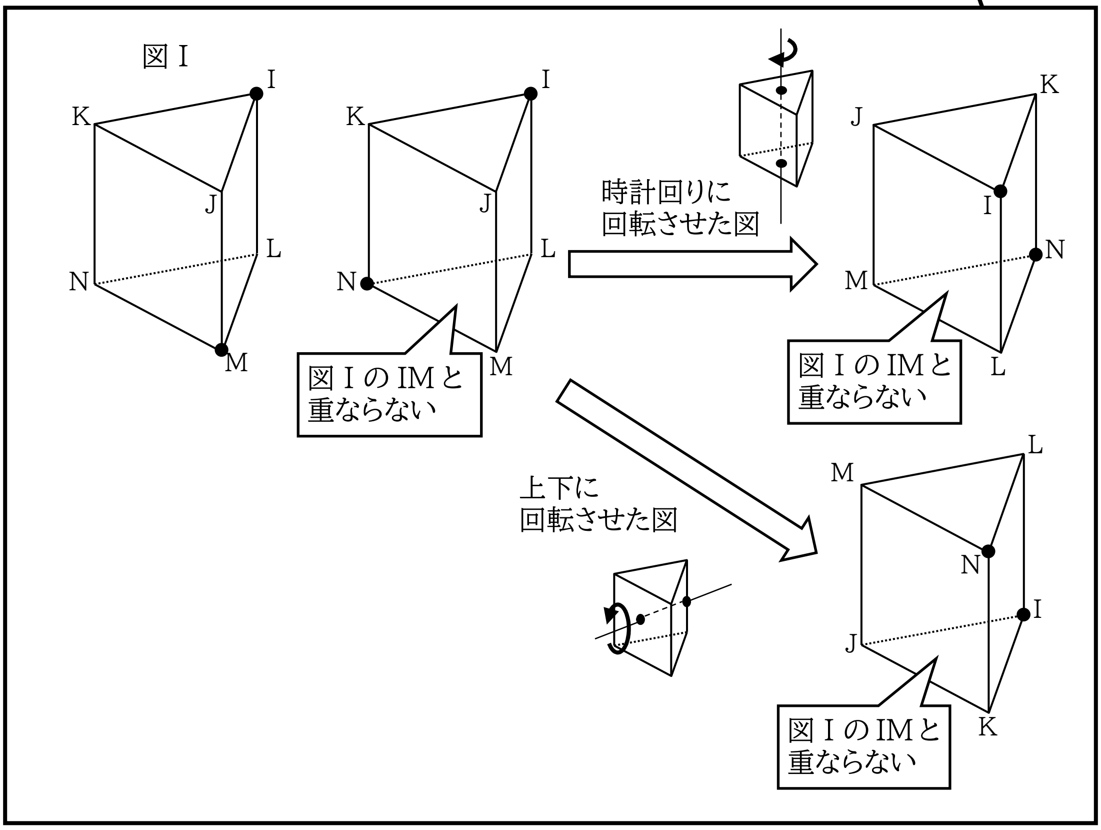
② IL は①とは違うので1通り。

③ 下図のように, IM と IN は回転しても重ならないので 2 通り。

→ 正三角柱を回転すると, 他の J～N の点も I の位置に持っていけるので, I 以外の 2 点を選んでも回転すると, ①か②か③と重なることになる。

よって, ①～③より, Bは 4 通り。

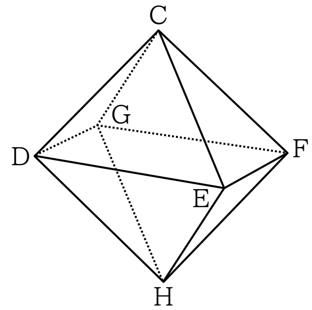
したがって, 選択肢 2 が正解。



(ｲ)

(ii) (i)と同様に, A の立体は C を含む 3 個, B の立体は I を含む 3 個で考える。3 点を結ぶ三角形で考えると考えやすい。

A:



① △CDE のように正三角形になる場合で 1 通り。

② △CDF のように直角二等辺三角形になる場合で1通り。

よって, ①, ②より, Aは 2 通り。

B:

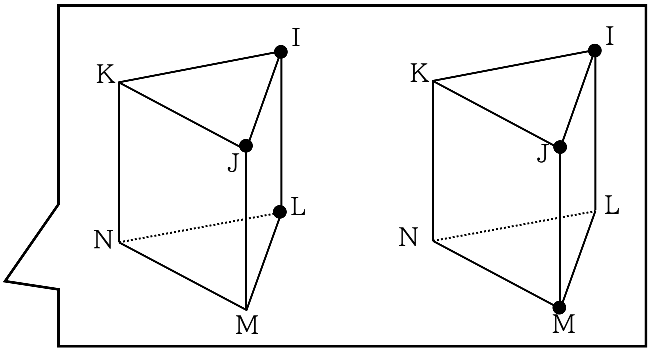
上の面から 3 点選ぶ場合

① △IKJ の正三角形で 1 通り。

上の面から 2 点, 下の面から 1 点選ぶ場合

② △IJN と△IKM と△KJL の二等辺三角形は, 回転すると重なるので 1 通り。

③ △IJL と△IJM の直角三角形は, 回転しても重ならないので 2 通り。



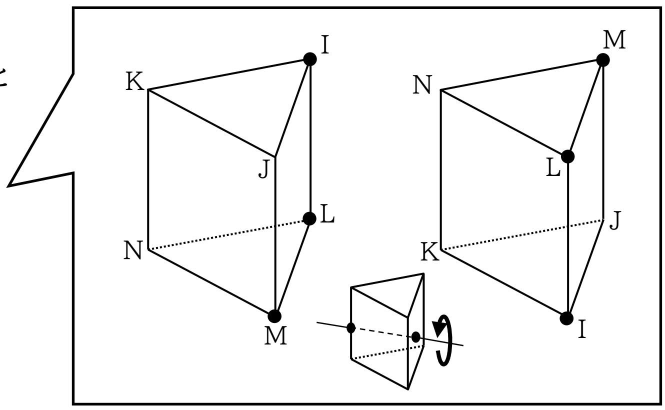
よって, ①～③より, Bは 4 通り。

選択肢から, 最大でも 4 通りなので, 以下の④⑤の検討はとばしてよい。

上の面から 1 点, 下の面から 2 点選ぶ場合

④ 例えば△IMN の二等辺三角形は②と同じパターンになる。

⑤ 例えば△ILM は, 上下に回転すると, ③の△IJM と重なる。

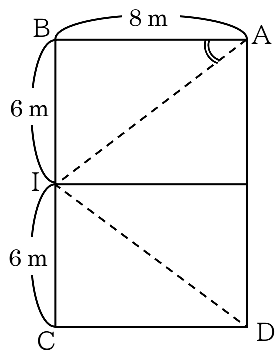


よって, ④⑤で新たなパターンは出てこない。

(ｳ)

(i) 右の図の△ABIは「3：4：5」の直角三角形なので，破線AIの長さは10m。同様に，IDの長さも 10m だから，破線部分の長さの合計は20mとなる。

点Pは5m/sで進むので，4秒後にDへ到達する。



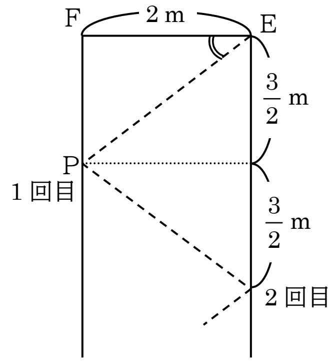
(ii) EF=2mで，上の図と同じ角度で反射するので，△EFPも「3：4：5」の直角三角形になる。点Pが斜めに移動して，左右どちらかの辺と 1 回衝突するごとに，下方向に1.5m$\left(=\frac{3}{2}\text{m}\right)$分，進んでいることになる。

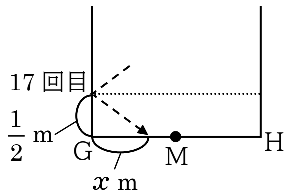
26÷1.5＝17あまり0.5 より，17回衝突するので，$\boxed{あ}$は選択肢4になる。

17 回目は奇数回なので，左の辺と衝突し，下方向にあまりの 0.5m$\left(=\frac{1}{2}\text{m}\right)$分だけ進む。

Gから右にx mの所に到達したとすると，$x:4=\frac{1}{2}:3$より，$x=\frac{2}{3}$

GM=1mより，$\boxed{い}$は選択肢2になる。





EF=1mになると，左右どちらかの辺と 1 回衝突するごとに，下方向に$\frac{3}{4}$m分，進んでいることになる。

これが80回分あるので，$\frac{3}{4}\times80$を計算し，60m進む。

MはGHの中点なので，下方向にあとy m 進むとすると，$\frac{1}{2}:4=y:3$より，$y=\frac{3}{8}$

$60+\frac{3}{8}$を計算して，$\frac{483}{8}$ m となるので，$\boxed{う}$は選択肢 3 になる。