Zigzag time
6
time

高学年からの「算数脳」ひらめきトレーニング

算数・数学の問題を解くときに必要とされる「ひらめき」。
苦手意識のある人は「どうも数学のセンスがないみたいで」などとあきらめてしまいがち。
でも、たとえ高校・大学入試で出題されるような難問も、
発想のしかたを体系立てて覚えておけば必ず解けるというのが、タカハマ式の算数指導法。
「算数・数学は苦手」という方こそ、必見です！

出題・文＝高濱正伸先生

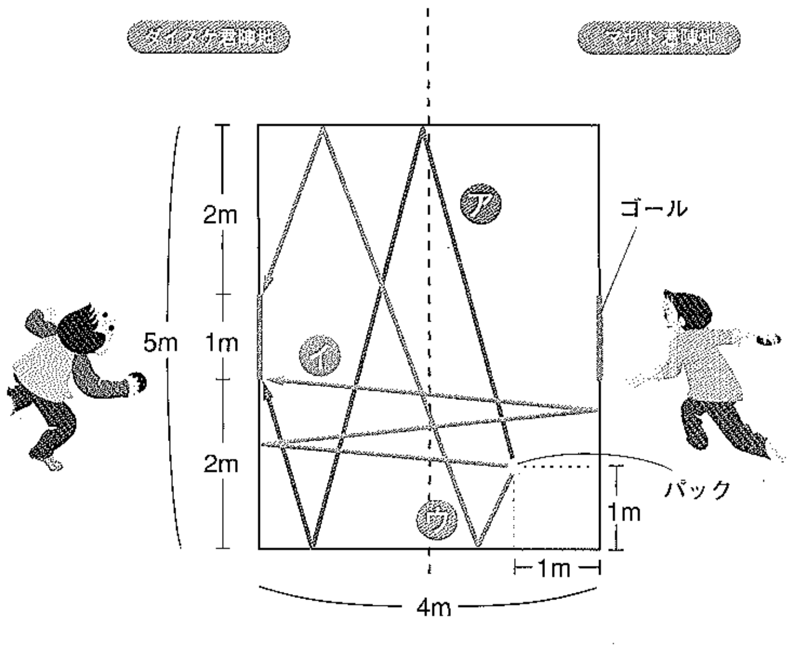
Q 〔スーパーエアホッケー〕

マサト君は、ダイスケ君相手にエアホッケーをやっているのですが、直接ダイスケ君のゴールをねらっても、止められてしまって苦戦しています。しかしマサト君は、ゲームを進めているうちに、うまい攻め方を見つけました。それは、

「壁に2回跳ね返らせて、最短距離でゴールするように打つ」

というものです。

さて、下図の位置にパックがあるとき、マサト君はどのような打ち方をしたでしょうか。ア、イ、ウの3つの道筋の中から1つ選び、それが最短である理由を説明してください。

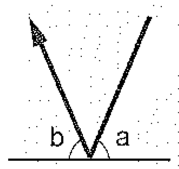


＊パック＝エアホッケーの円盤状の玉。

＊パックの大きさは考えません。また、壁に跳ね返るときは、下図のようにaとbの角度が等しくなるものとします。

●今回のヒント

反射するときの角度



摩擦の影響などを考えない場合、物が跳ね返るときの角度（角aと角b）は等しくなります。

平面図形のコツ③

個々に見ると、当然ばらつきはありますが、平均すると、図形好きは男の子に多いようです。彼らは幼少時から、まさに図形センスをはぐくむような遊びに熱中しています。わたしもそうでした。

弟がいましたが、わたしはふすまや壁にボールを転がし、弟が小さい手のひらでつくったゴールに、ちょうど入るようにバウンドさせる遊びなどを、飽きずに繰り返した思い出があります。

こういう、いわば物理法則を体感するような遊びをやりこんだ子は、壁に鏡を置いたとすると、最初に転がってきた道筋と、バウンドして転がるときの「鏡の中の道筋」が、一直線になることなど、あたりまえすぎるくらいあたりまえに感じることができます。

図形が得意な子の幼少時の話をされても困るなどと思わないでください。実はこの文章全体が、今回の問題を解くヒントになっています。

合い言葉は「鏡の国を書き足していこう」です。さあ、取り組んでみてください。

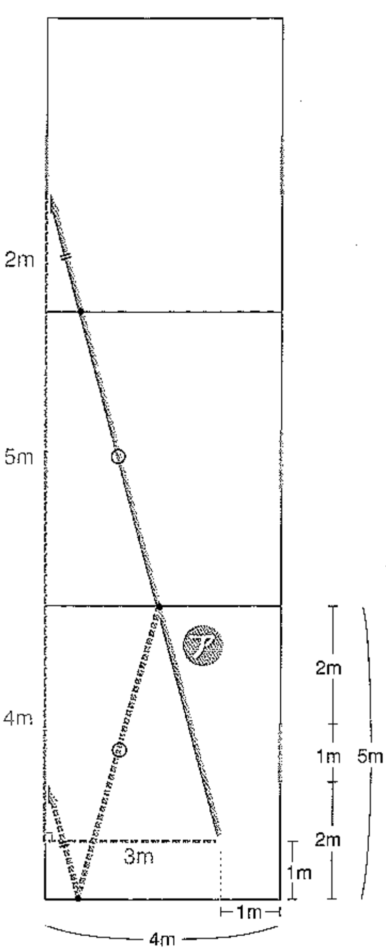
A

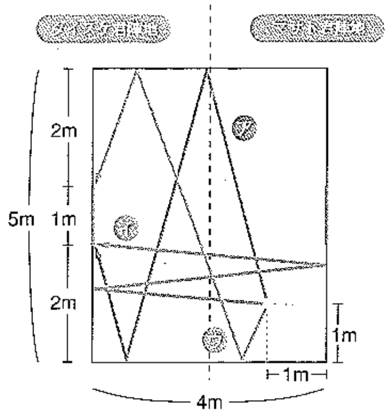
パックがぶつかる壁のところに鏡を置く感覚で、線対称な長方形を書き足してみると、パックの通る道筋はどれも直線になります。
どれが最短かを見きわめるには、この直線を三角形の一辺と考えることがポイントです。

〔解答・解説〕

パックの通る道筋は、跳ね返る壁に対して折り返した図形で考えると、直線になります。そこで、下の図のように、もとの陣地と線対称になる長方形をかいて、それぞれの長さを比較します。

ア





このような図をかいてみると、たとえばアは、底辺3m、高さ11mの直角三角形の斜辺になっており、アの長さは11mより長いことがわかります。イも同様の考え方で、以下のように表すことができます。

ア ＞4＋5＋2＝11

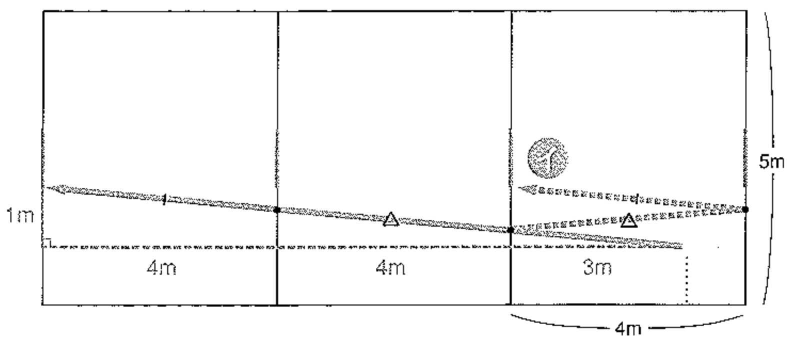
イ ＞3＋4＋4＝11

ウについては、「三角形の二辺の長さの和は、他の一辺の長さよりも大きい」という性質から、

ウ ＜1＋5＋2＋3＝11

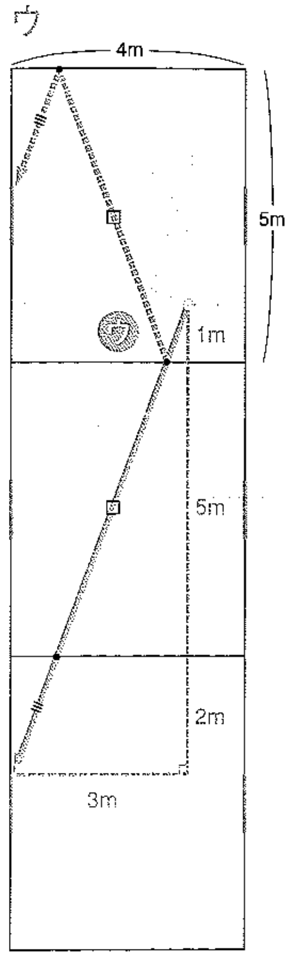
となります。よって、ウが最短であるということがいえます。

イ



【出題 文】 高濱 正伸 （たかはま・まさのぶ）

花まる学習会代表。1959年、熊本県生まれ。東京大学・同大学院修士課程卒業。学生時代から予備校等で受験生を指導するなかで、学力の伸び悩み 人間関係での挫折とひきこもり傾向などの諸問題が、幼児期 児童期の環境と体験に基づいていると確信。1993年2月、小学校低学年向けの「作文」「読書」「思考力」「野外体験」を重視した学習教室「花まる学習会」を、同期の大学院生らと設立。算数オリンピック問題作成委員 決勝大会総合解説員、スカイパーフェクTVの中学生の数学講座講師を務めた。おもな著書に、『小３までに育てたい算数脳』（健康ジャーナル社）、『学力がケタ違いにのびる算数脳の育て方』（幻冬舎）、『考える力がつく算数脳パズル なぞペー』シリーズ（草思社）など。



答え ウ

「対称性」を利用することで難問もシンプルなものになる

前回までの二回で、今まで、どちらかというと算数が苦手と思ってきた方たちの力になることを願って、平面図形のコツを解説してきました。

補助線が浮かぶ力が大事であり、それは煎じつめれば、重要な図形を選択的に（しかも、線がないところに）見ることができる力だということ、そして選択的に見るべき手持ちのカードとして、「正三角形」「三角定規」「相似・合同」といったものを、頭のなかに準備しておいてほしいということを書きました。

今回のカギは「対称性の利用」です。対称性は、大学入試まで俯瞰しても、とても大事な項目です。対称性に対するアンテナがあると、面積を計算する領域を大幅に小さくできるなど、さまざまな工夫のおもしろさを味わえますし、得点増にも直結します。

今回の問題では、反射面を対称軸と考えると、道筋が一本の直線になることを利用しました。対称性を利用することで、一見複雑に見える平面図形の問題が、シンプルな問題に変わってしまいます。そこに驚きがあるのではないでしょうか。

手順としては、跳ね返るときのエアホッケーのパックの軌道が、鏡の国でどうなるかを、各軌道について二回ずつ書き足していくと、どれもが一直線になるので、その線の長さを比べればよいのでした。

ヒントもあったので、こうした解き方に気づいた方は少なからずいたでしょうが、この問題のおもしろさは、さらにもうひと山越えなければならないことです。すなわち、一直線になった三本の線の長さを、どう比べればよいかということです。

これは、「三角形の二辺の長さの和は、他の一辺の長さよりも大きい」という性質を使うことで解決します。性質といっても、図形好きな子にとっては、「言われるまでもなく自明なこと」であるはずですが、いずれにしろ、長さのわかっている二辺の和と、ターゲットとなる斜辺の長さとの関係を考えることで、シンプルな大小パズルになるのでした。

前二回をふまえたうえで、今回の一問を、自分以外の人にしっかり説明できたとすれば、平面図形について、囲碁や将棋でいえば二級分くらいは上達しているはずです。