

2025年度《第2回 適性検査型入試》

検査Ⅲ

時間 45分

受検上の注意

1. 解答用紙に、受検番号・氏名を記入してください。
2. 声を出して読んではいけません。
3. 解答は、解答用紙の所定のところに記入してください。
方法を誤ると得点になりません。
4. 検査終了後、解答用紙を回収します。

1 ^{たろう}太郎さんと花子さんと先生が、国際宇宙ステーションについて話しています。

太郎：将来、国際宇宙ステーションで無重力の世界を体感するのが夢なんだ。

花子：重力って、地球が物を引きつける引力のことですね。無重力ということは、国際宇宙ステーションには、地球からの引力が働いていないのかな。

太郎：ニュートンという人は、リンゴが木から落ちたのを見て重力を見つけたと聞いたことがあります。宇宙では重力が働かないのだと思います。もし宇宙でも重力が働くのなら、月が地球に落ちてくることになりますね。

花子：それは大変です。地球上とちがって、宇宙では重力が働かないんですね。

先生：本当にそうかな。もう少し重力について考えてみるために、リンゴが落ちる様子を調べてみましょう。

三人は、リンゴ1個を入れた袋^{ふくろ}、半分に切ったリンゴを入れた袋、4分の1に切ったリンゴを入れた袋を用意して、高さ10mの校舎の屋上から静かに落としてみました。その様子をカメラで動画撮影し、リンゴが落下した距離^{きょり}と落下にかかった時間の関係を調べました。その結果は、表1のようになりました。

表1 落下した距離^{きょり}と落下にかかった時間の関係

落下距離	リンゴ1個	リンゴ半分	リンゴ4分の1
1 m	0.51秒	0.49秒	0.50秒
2 m	0.68秒	0.66秒	0.67秒
4 m	0.95秒	0.94秒	0.96秒
8 m	1.30秒	1.26秒	1.28秒

〔問題1〕（1）リンゴが落下した距離と落下する速さについてわかることを書きなさい。

また、そのようになる理由^{ひか}について考え、説明しなさい。

（2）3つの袋の結果を比較^{ひかく}してわかることを書きなさい。

先生：少し話をかえましょう。太郎さんは、駅のホームで電車を待っているときに、目の前を通過する電車の中の人の顔をはっきりと見ることができますか。

太郎：それは無理です。

先生：では、電車に乗っているときに、となりの線路を同じ向きに同じ速さで走る電車の中の人の顔ならどうでしょう。

太郎：同じ速さで走っていれば止まって見えるので、はっきり見ることができますよ。先日も父親が運転する車で高速道路を走っているときに、となりの車線を同じ速さで走っている車の人と目が合って、少し照れくさい思いをしました。

花 子：ということは**先生**、リングといっしょに落下する人が落下するリングを見たら、リングには重力が働いていない無重力状態に見えるのではないですか。

先 生：それを確かめるために、水を入れたペットボトルの底に穴を開けて落としてみましょう。中の水はどうなるでしょうか。

〔問題2〕（1）**花子**さんが「リングといっしょに落下する人が落下するリングを見たらリングには重力が働いていない無重力状態に見えるのではないですか。」と言った理由について考え説明しなさい。

（2）水を入れたペットボトルの底に穴を開けて落としたとき、ペットボトルの中の水はどうなると思いますか。これまでの会話と**表1**の結果から分かることを示し、あなたの考えを書きなさい。

太 郎：**先生**、落下するリングのことではなく、地球の周りをまわっている国際宇宙ステーションの無重力状態の話だったと思うのですが。

先 生：その通りです。あせってはだめですよ。すべて関係があるのです。では次に、昨年も話題になった大谷翔平選手の話をしてしましょう。**太郎**さんと大谷選手が全力でボールを投げたとき、どちらが遠くまで投げられますか。

花 子：大谷選手は時速160km以上のスピードでボールを投げるんですよ。いくら**太郎**さんが野球が得意でも、大谷選手が投げたボールの方が遠くに届くに決まっているじゃないですか。

先 生：では**花子**さん、ボールをまっすぐ投げたとき、ボールの速さがちがうとボールはどのように地面に落ちますか。絵で描いてみて下さい。

図1 **花子**さんが描いた絵



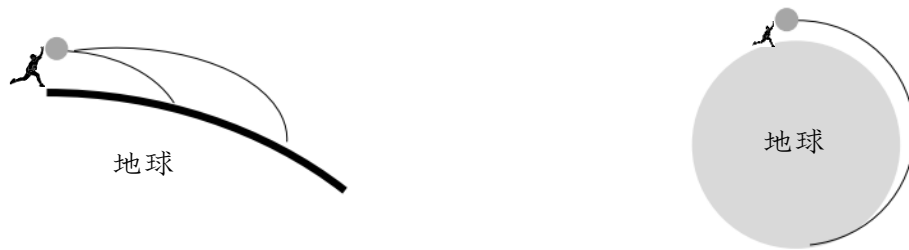
太 郎：大谷選手よりもっと速いスピードで投げたら、もっと遠くまで届きますね。

花 子：ロケットぐらい速いスピードで投げたら、アメリカまで届くかも知れませんね。

先 生：そのときは、地球が丸いことを考える必要がありますよ。**太郎**さん、ボールのスピードをもっと速くしていくと、ボールが地面に落ちる様子はどうなりますか。

絵で描いてみて下さい。

図2 太郎さんが描いた絵



太 郎：あっ、もっともっと速く投げたら、国際宇宙ステーションの運動と同じになりますね。

花 子：月も国際宇宙ステーションも地球に向かって落ちているのですね。

〔問題3〕（1）ボールを速いスピードで投げることができたら、国際宇宙ステーションの運動と同じになる理由を説明しなさい。

（2）国際宇宙ステーション内が無重力状態になる理由を説明しなさい。

太 郎：国際宇宙ステーションは、どれくらいの速さで地球の周りをまわっているのでしょうか。

先 生：国際宇宙ステーションや人工衛星が地球の周りをまわっている道すじを軌道^{きどう}といいます。図3は、人工衛星の軌道を表しています。人工衛星が地球の周りをまわる速さは、地上からの高度によってちがいます。表2は、人工衛星の地上からの高度Hと人工衛星が地球を1周する時間の関係を表しています。

図3 地球の周りをまわる人工衛星の軌道

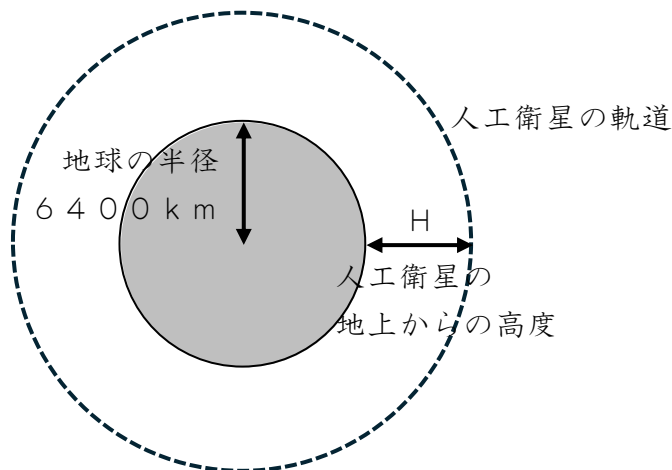


表 2

人工衛星の 地上からの高度 H	0 k m	4 0 0 k m	1 0 0 0 k m	3 5 7 8 6 k m
人工衛星が 地球を 1 周する 時間	1 時間 2 4 分	1 時間 3 3 分	1 時間 4 5 分	2 3 時間 5 6 分

〔問題 4〕 **表 2** を見て次の問いに答えなさい。

- (1) 国際宇宙ステーションは地上からの高度 4 0 0 k m の軌道をまわっています。地球の半径を 6 4 0 0 k m とし、国際宇宙ステーションは 1 分間に何 k m 進むか計算しなさい。ただし、円周率は 3 とし、小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (2) 赤道の真上で、地上からの高度 3 5 7 8 6 k m の軌道を地球と同じ向きに回っている人工衛星があります。この人工衛星を地上から見たら、どのように運動しているように見えますか。運動の様子と、そう考える理由を書きなさい。

先 生：太郎さん、花子さん、インターネットで**図 4** のような写真を見つけました。これらの写真を見て、これまで考えたことをもとに、何がおこっているのか説明して下さい。

〔問題 5〕 **図 4** の写真を見て、何がおこっているのか、あなたの考えを説明しなさい。

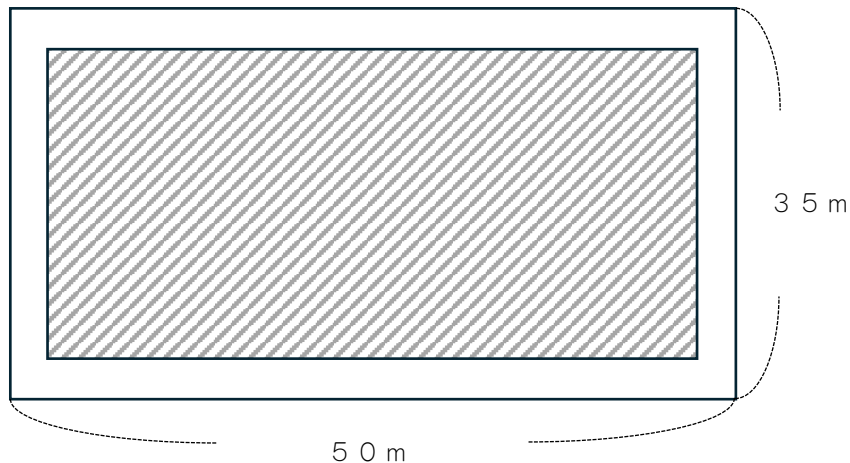
図 4 **先生** がインターネットで見つけた写真（飛行機と機内の様子）



出典：一般社団法人 Faust Adventurers' Guild のサイトより

- ② 放課後に太郎さん、花子さん、先生が体育館でバスケットボールの練習をした後、話をしています。会話を読んで[問題]に答えなさい。ただし、円周率は3.14とします。

図1 体育館の見取り図



先生：今日もたくさん練習しましたね。

太郎：やっぱりバスケットボールは面白いね。

花子：体育館を使った後は、しっかりとモップがけをしてきれいにしないとイケないね。

先生：また明日も気持ちよく使えるように、しっかりと体育館をきれいにしましょう。

太郎：先生、どうやってモップがけをやればいいのですか。

先生：1本のモップを押してモップがけをしていきます。

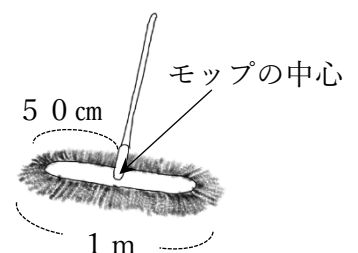
花子：何か決まったルールはありますか。

先生：はい。体育館（図1）をモップがけするのに、次のような【ルール】があります。

【ルール】

- ① 体育館の端から1 m内側の斜線部分しゃせんのみモップがけをします。
- ② 斜線部分はすべてモップがけをしなくてははいけません。
- ③ モップがけをするときは前に進むことしかできません。
- ④ モップは最後にもとにあった場所に戻さなくてははいけません。
- ⑤ モップをかけるときの進む速さは毎分60mです。
- ⑥ 1度通った場所を再び通ることもできます。
- ⑦ モップの横幅は1 mです。（図2）

図2 モップの図

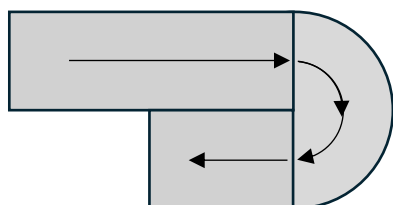


太 郎：【ルール】の③があるから、どうやって戻ってくればよいの。

先 生：図3のようにして戻ることができます。

花 子：なるほど。曲がるときはモップの端を中心とした円をかくように曲がればよいのね。

図3 モップの戻り方



太 郎：先生、どのようにモップをかけるのが一番早くかけられますか。

花 子：太郎さん、どのようにかけても同じではないの。

先 生：では、花子さん、太郎さん、モップのかけ方で時間は変わるのかどうか実際に調べてみてください。

花 子：わかりました。最初から大きな体育館（図1）で考えると大変なので、少し小さな図（図4）で考えてみましょう。

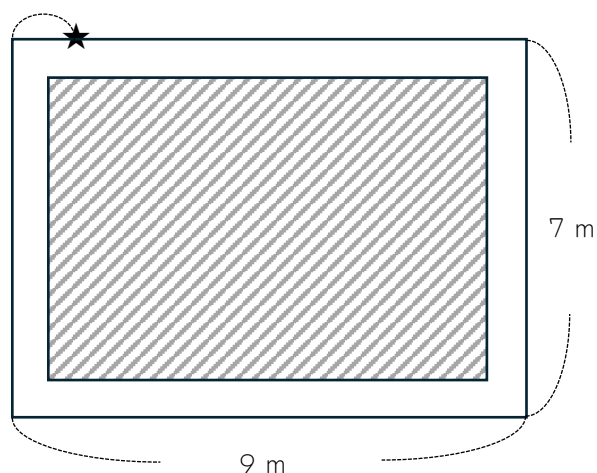
先 生：その発想は大切です。大変そうな問題では、値を小さくしてみて問題解決の見通しを立ててみるといいですね。

太 郎：モップは柄^えの長さなどあるけど、それらは無視して、モップの中心が進む道筋で考えてみよう。

先 生：問題を単純化するのもよいアイデアです。

図4 少し小さな図

1. 5 m



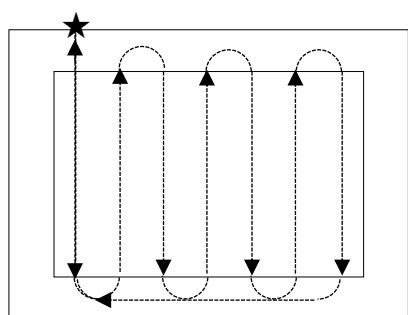
花 子：モップの中心は最初図4の★の位置にあると考えていきましょう。

太 郎：そうすると、図5の（A）、（B）、（C）の3パターンが考えられるかな。

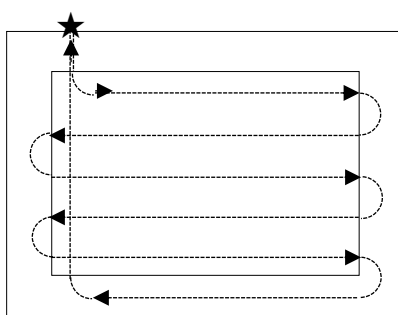
先 生：太郎さん、よく考えられましたね。でも ①（C）のやり方ではだめですね。

花 子：そうですね。

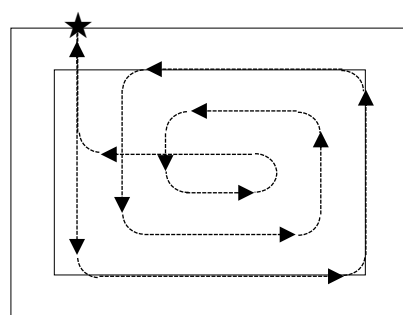
図5 太郎さんの考えたモップのかけ方



（A）



（B）



（C）

[問題1] 波線部①の理由を書きなさい。必要に応じて解答用紙の図を使ってもかまいません。

[問題2] （A）、（B）のどちらの方が早くモップがけができるか答えなさい。また、その理由も書きなさい。

花 子：どのやり方でも時間は同じだと思っていたけど、かけ方で時間も変わってくるのですね。

太 郎：先生、（A）、（B）の他にもっと短い時間でかける方法がありますか。

先 生：ありますよ。モップをかけなければならない斜線部分の面積は、どのかけ方でも変わらないので、斜線部分からはみ出す部分の面積が小さくなるように考えるとよいですね。

花 子：斜線部分でも同じところをかけてしまうと、その分時間がかかってしまうわね。

太 郎：先生と花子さんのヒントをもとに考えると、

あ

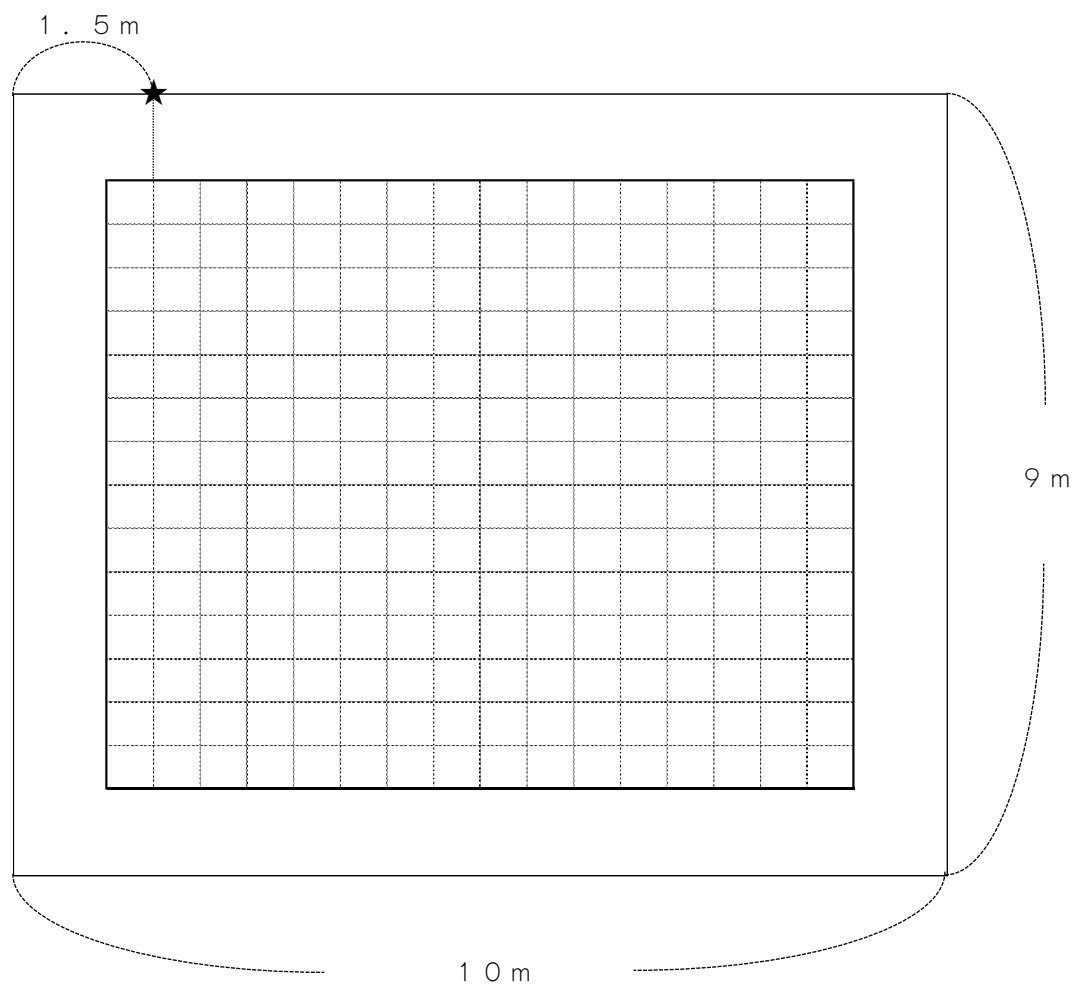
秒でかけ終わるね。

花 子：すごいわ太郎さん。それだと（A）、（B）よりも早い時間でかけ終わるわ。

[問題 3] あに入る数字を答えなさい。また、求める過程と、モップの中心が通った道筋を解答用紙にかきなさい。ただし、解答用紙の図の1マスは50 cmとします。

[問題 4] **図6**の場合、76秒以内でモップをかけるには、どのようにかけるとよいですか。解答用紙の図にモップの中心が通った道筋をかきなさい。ただし、モップの中心は最初に★の位置にあるとします。また、解答用紙の図の1マスは50 cmとします。

図6 図4とは別の図



問題は、このページで終わりです

※

受検番号		氏名	
------	--	----	--

※らんには、何も記入しないこと

1	〔問題1〕	(わかること)	※
	(1)	(理由)	
	(2)		

〔問題2〕	(1)	
	(2)	

〔問題3〕	(1)	
	(2)	

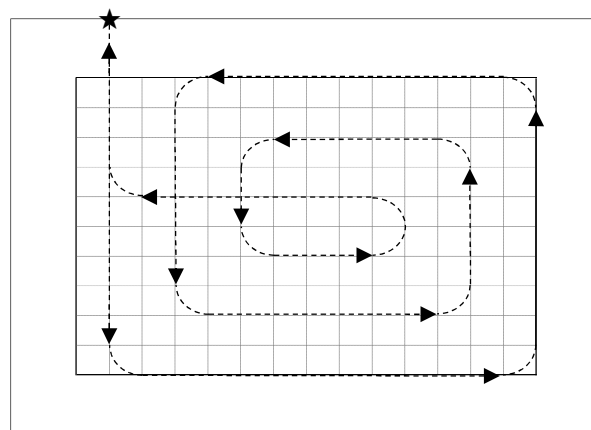
〔問題4〕	(1)	式	答え
	(2)	(運動の様子) ----- (理由)	

〔問題5〕	
-------	--

※らんには、何も記入しないこと

2

[問題1] (理由)

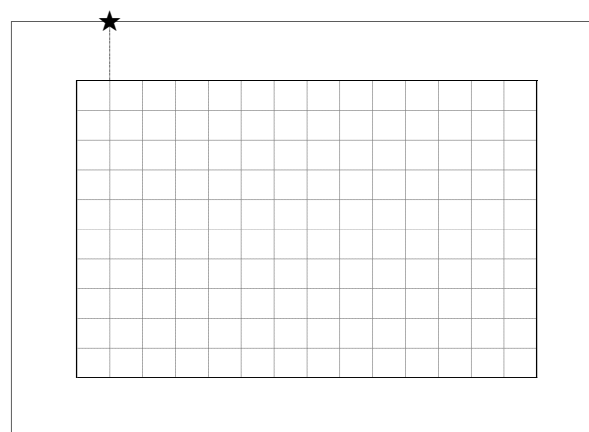


〔問題2〕 **早くかけ終わる方:**
(理由)

[問題3] あ:

(求める過程)

(モップの道筋)



[問題4]

