

2024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、問題用紙と解答用紙を回収します。

郁文館中学校

[このページに問題はありません]

1 ^{たろう}太郎さんと花子さんと先生が、ロケットについて話をしています。

太郎：先日テレビで、H3 ロケットの発射失敗というニュースを見たよ。

花子：私も見たわ。一度でいいから種子島へ行って、ロケット発射の様子を見てみたいな。

太郎：なぜ、日本のロケットの多くは種子島から打ち上げられるのかな。

^{となり}隣の屋久島や、広い土地がある北海道でもいいと思うんだけど。

先生：ロケットの発射場が種子島にある理由は、種子島の位置と地球の自転とが大きく関係しています。

太郎：地球の自転って、地球がぐるぐる回っている運動のことですよ。

図1 種子島の位置

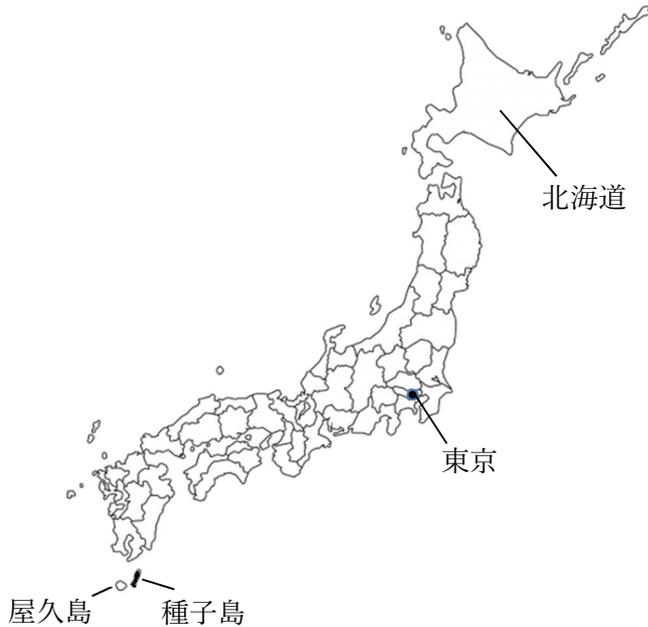


図2 地球の自転



花子：なぜ、地球の自転が関係するのですか。

先生：太郎さんはボールを投げるのは得意でしたね。グラウンドで**実験1**をやってみましょう。

実験1

- 手順1 グラウンドの真ん中に立った太郎さんが、ボールを東向きに4回全力投球し、グラウンドに立った花子さんがスピード測定器でボールの速さを測定する。
- 手順2 時速20kmで東向きに走るトラックの荷台に乗った太郎さんが、ボールを東向きに4回全力投球し、グラウンドに立った花子さんがスピード測定器でボールの速さを測定する。
- 手順3 時速20kmで西向きに走るトラックの荷台に乗った太郎さんが、ボールを東向きに4回全力投球し、グラウンドに立った花子さんがスピード測定器でボールの速さを測定する。

表1：実験1の結果

	手順1	手順2	手順3
1回目	東向きに時速40km	東向きに時速61km	東向きに時速19km
2回目	東向きに時速38km	東向きに時速60km	東向きに時速18km
3回目	東向きに時速41km	東向きに時速58km	東向きに時速23km
4回目	東向きに時速37km	東向きに時速62km	東向きに時速20km

〔問題1〕 **実験1**の結果から、どのようなことがわかりますか。説明しなさい。

花子：先生、ロケットの発射速度は、やはり速いほうが良いのですか。

先生：ロケットは宇宙まで飛んでいかなければなりませんから、当然速いほうがいいですね。発射速度がおそいと、加速するためにたくさんの燃料を必要としますから、重くなってしまいます。燃料以外に積める荷物も少なくなってしまいますね。

太郎：地球の自転とこの話がどう関係するのですか？

先生：では次に、**実験2**をやってみましょう。先生が棒の端^{はし}を持ちますから、花子さんは棒の真ん中を、太郎さんは棒の反対の端を持ってください。先生が棒をぐるぐる回しますから、二人は棒から手^{はな}離さないように走ってください。

花子：先生、これ以上速く回したら、太郎さんが転んでしまいそうです。これは何の実験ですか。

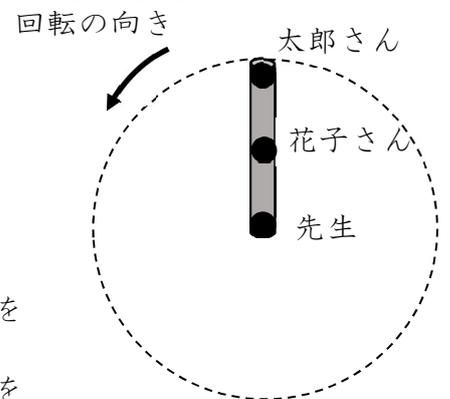
先生：3人で持っている棒の回転は、北極の上空から地球の自転を見たようすだと考えることができます。先生が北極ですね。

太郎：なるほど。ロケットは真上に飛ぶのではなく、地球の自転を考えて、飛ばす方向を決めているんだ。

先生：空になった燃料タンクは切り離して捨てるんですよ。空になった燃料タンクが落下してきたら危ないですね。

太郎：そうなんだ。発射場が種子島にある理由がわかりました。

図3 実験2を上から見た図



〔問題2〕

- (1) 種子島のほうが北海道よりもロケット発射場に適していると考えられる理由を説明しなさい。
- (2) 種子島のほうが屋久島よりもロケット発射場に適していると考えられる理由を説明しなさい。

花子：ニュースでときどき聞く、アメリカのケネディ宇宙センターのロケット発射場の位置は種子島が適している理由と一致^{いち}しますね。

図4 アメリカ（主要部）の地図



先生：花子さんは社会科が得意だから、よく知っていますね。

花子：先生、①フランスには、ロケット発射場に適している場所が見つかりませんね。

先生：フランスのロケット発射場は、南アメリカ大陸の東岸にありますよ。なぜそこにあるのかは、世界の歴史を考えればわかりますね。

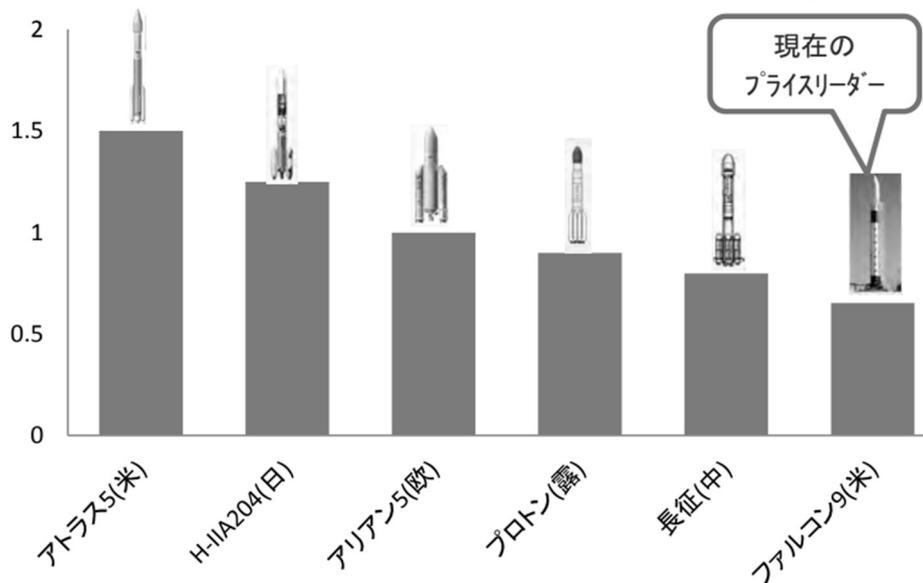
〔問題 3〕

- (1) ケネディ宇宙センターのロケット発射場があると予想される位置はどこですか。解答らんのアメリカの地図に×で示し、そう考える理由を説明しなさい。
- (2) 花子さんは、①フランスには、ロケット発射場に適している場所が見つかりませんね。と言っています。それはなぜですか。
- (3) フランスのロケット発射場が、南アメリカ大陸の東岸にあるのはなぜだと思いますか。世界の歴史をふまえて、あなたの考えを書きなさい。

太郎：H3 ロケットの発射失敗というニュースの中で、日本の H-IIA ロケットは世界からも信頼されていると言っていました。なぜ、信頼されている H-IIA ロケットがあるのに、H3 ロケットへ切り替えようとしているのかな。

先生：いいところに目をつけましたね。図 5 を見てください。人工衛星などを宇宙に運ぶサービスを、宇宙輸送サービスと言います。図 5 を見て、なぜ新しいロケット開発が必要なのか考えてみましょう。

図 5 宇宙輸送サービスの価格比較
(欧州のアリアン 5 を 1 とした比較)



(内閣府ホームページより引用)

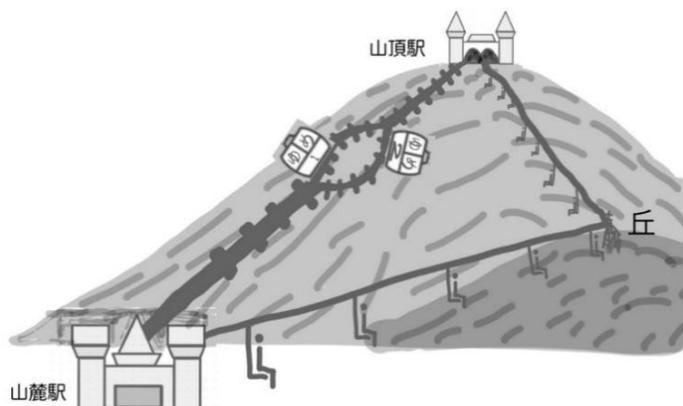
※プライスリーダー…価格面において他のロケットが目標とする存在。

〔問題 4〕

- (1) 日本はなぜ H3 ロケットへ切り替えようとしていると思いますか。図 5 を参考にして説明しなさい。
- (2) 日本が開発するロケットには、どのような工夫が必要だと思いますか。あなたの考えを一つ書き、そう考える理由を説明しなさい。

- 2 夢中学校が高夢山に自然探究に行きます。その計画を先生と一緒に太郎さんと花子さんが案内書を見ながら話しています。

【案内書】



	ケーブルカー	リフト
運転開始時間	9:20	9:00
運転間隔	12分	15秒
搬送人数	55人(最大)	1人
搬送時間	6分	12分
山麓の標高	200m	200m
山頂の標高	600m	600m
勾配	23.5°	15.5°
料金	490円/人	490円/人
特別規定	貸切 ケーブルカー1台を 片道1回分貸し切ると 55人まで乗車できる。 料金は24000円。	回数券1冊 13枚で4900円。 複数人で使用可能。

※ 時間の表し方は、時：分：秒とします。ただし、0秒の場合は省略をしてもよいです。例えば9時10分20秒は9:10:20とし、9時ちょうどは、9:00または9:00:00とします。

※ 標高とは海面からの垂直距離を表します。

※ 勾配とは水平面から斜面の角度を表します。

先生：生徒数307人を集合時間10時までに山頂駅に移動することを考えてみましょう。

太郎：リフトは9:00に1人目を乗せて12分後の9:12にその人を山頂で降ろし、そのあとは15秒ごとに1人ずつ運ぶわけだから、1分後の9:13には4人を加えて、山頂には5人がいると考えていいね。

花子：ケーブルカーも同じように考えれば、9:26 に初めの 55 人が到着するね。
 太郎：そうすると、9:26 にはケーブルカーとリフトを合わせて山頂に運ばれた生徒は全員で **あ** 人となります。
 先生：それでは最短時間で全員を山頂に運ぶ場合を考えてみましょう。全員が山頂に到着する時間は **い** になりますね。

〔問題 1〕 **あ** と **い** を答えなさい。ただし、**い** については「時：分：秒」のかたちで答えなさい。

先生：次は料金について考えてみましょう。
 太郎：料金は $490 \text{ 円} \times 307 \text{ 人} = 150430 \text{ 円}$ だね。
 花子：違うわ。特別規定を見てごらんよ。値引きの方法があるわよ。
 太郎：それでは次の表 1 のような計算でいいかな。

【表 1】

項目	種別	数	可能な乗車人数	乗車人数	料金
ケーブルカー	貸切 24000 円	3 回	165 人	165 人	72000 円
	個人 490 円	0 枚	0 人	0 人	0 円
リフト	回数券 4900 円	10 冊	130 人	130 人	49000 円
	個人 490 円	12 枚	12 人	12 人	5880 円
全員到着時間	い	合計		307 人	126880 円

先生：大変良い計算ですが、ケーブルカーはそのままにして、リフトの回数券の使い方を表 2 のように工夫すると少し安くなりますね。「乗車人数」が「可能な乗車人数」以下であれば問題なく乗車できますからね。
 花子：集合時間の 10:00 までに全員が山頂に到着すればいいと考えると、表 3 のようにもっと安くする方法があると思います。
 先生：表 3 は最後の人が 10:00:00 ちょうどに到着し、もっとも安くなる時を考えていますね。

【表 2】

項目	種別	数	可能な乗車人数	乗車人数	料金
ケーブルカー	貸切 24000 円	3 回	165 人	165 人	72000 円
	個人 490 円	0 枚	0 人	0 人	0 円
リフト	回数券 4900 円	冊	人	人	円
	個人 490 円	枚	人	人	円
全員到着時間	い	合計		307 人	円

【表3】

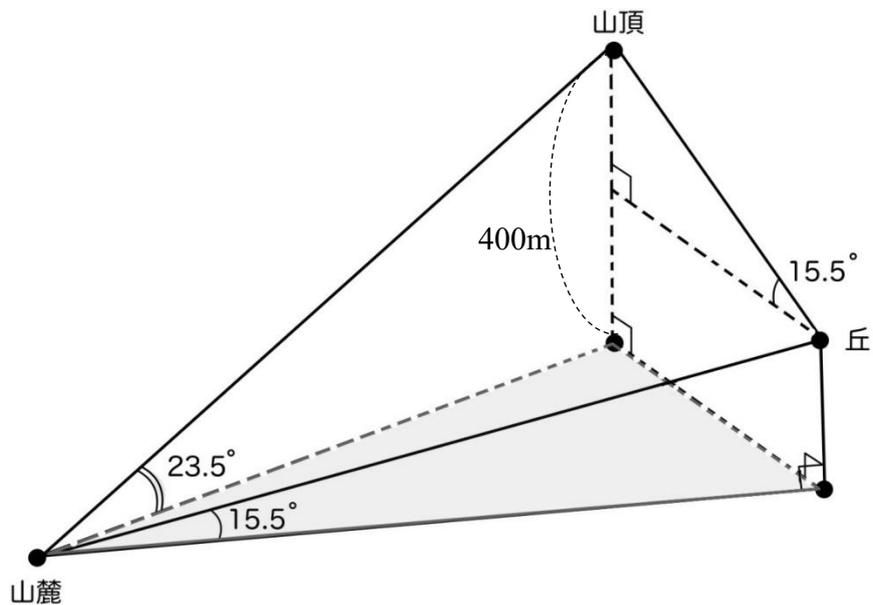
項目	種別	数	可能な乗車人数	乗車人数	料金
ケーブルカー	貸切 24000 円	回	人	人	円
	個人 490 円	枚	人	人	円
リフト	回数券 4900 円	冊	人	人	円
	個人 490 円	枚	人	人	円
全員到着時間	10:00:00	合計		307 人	円

〔問題2〕【表2】【表3】をそれぞれ完成させなさい。

先生：次にケーブルカーとリフトの速さについて考えてみましょう。

花子：図1のように案内書の地形を見やすくかきました。

【図1】

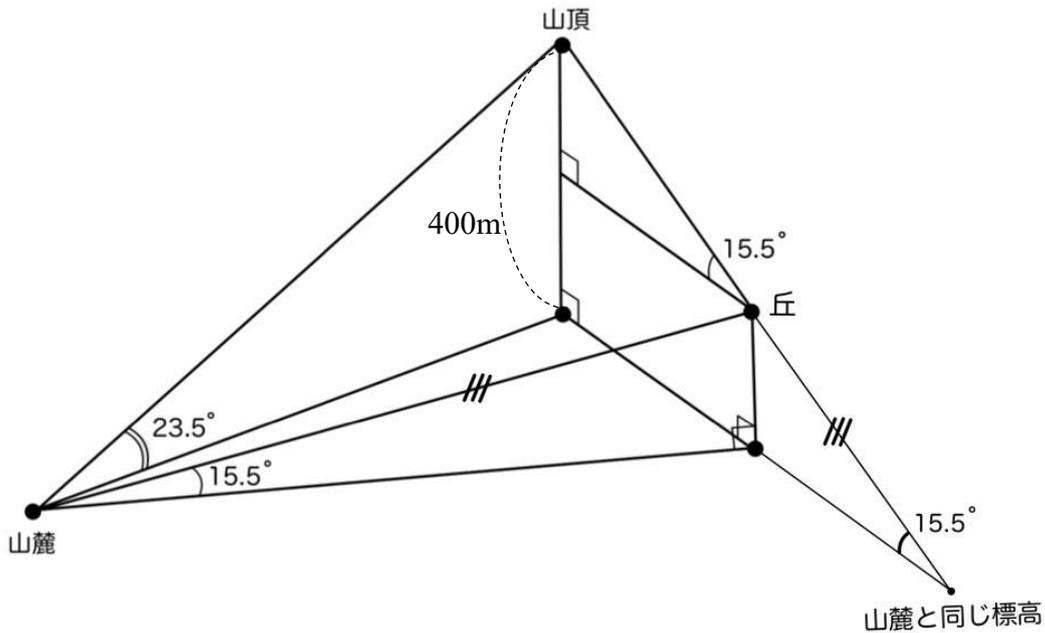


太郎：搬送時間を見るとケーブルカーは6分、リフトは12分だから、ケーブルカーの方が2倍の速さだと言えるね。

先生：それはエレベーターのように上下だけの移動に対しては言えますが、実際は斜面を移動するので、その速さとはなりませんね。

花子：それでは斜面の距離を勾配から求めましょう。ケーブルカーはまっすぐ山頂に向かっていますが、リフトは丘を経由しています。でも、リフトを次の図2のように直線で考えれば計算できると思います。

【図2】

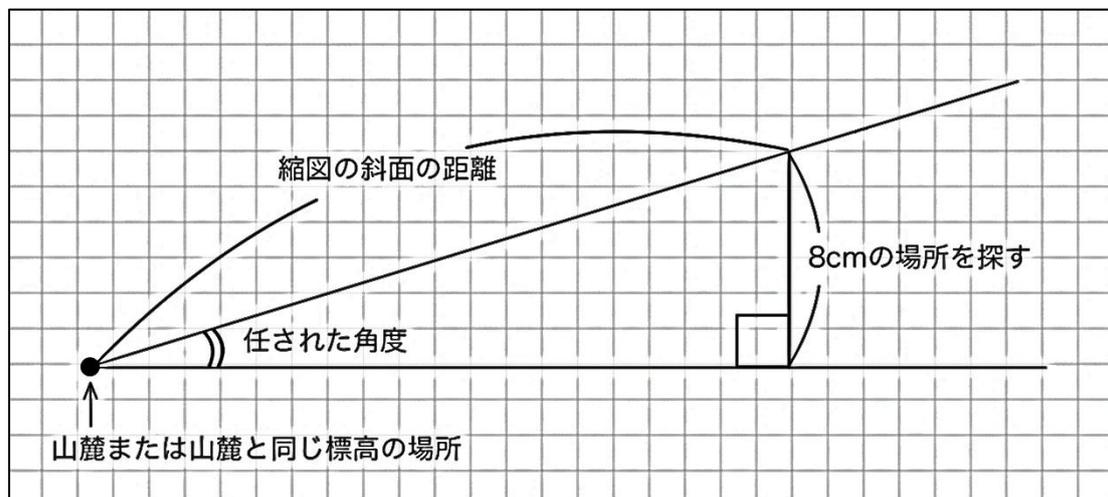


太郎：これなら、垂直に400m上がるのに、移動する斜面の距離がわかるね。でも、どうすればいいのかな。

先生：それなら、400mを8cmとした縮図（地図のように小さくした図）をかけば求められます。工作用紙と定規と分度器を準備し、次の**縮図のかき方**を見て、縮図をかいてみましょう。

【縮図のかき方】

- ① 水平面を表す直線を引きます。
- ② 山麓または山麓と同じ標高の場所に点を打ちます。
- ③ 分度器でそれぞれの角度を作り直線を引きます。23.5°は**太郎**さん、15.5°は**花子**さんに任せます。
- ④ 図の高さが8cmの位置を探して直角三角形をつくります。そして、縮図の斜面の距離を定規で測ります。



太郎：20cm になりました。

花子：私は 30cm です。

先生：400m が 8cm ですから、縮尺は $\frac{1}{\boxed{5}}$ となります。

〔問題 3〕 $\boxed{5}$ を答えなさい。

〔問題 4〕 ケーブルカーの速さとリフトの速さの比を、考え方や計算式もかいて求めなさい。

※

※

受検番号		氏名	
------	--	----	--

※らんには、何も記入しないこと

1	問題1			
	問題2	(1)		
		(2)		
	問題3	(1)	位置 	理由
		(2)		
		(3)		
	問題4	(1)		
		(2)		

※

2	問題1	あ		い			
	表2	項目	種別	数	可能な乗車人数	乗車人数	料金
		ケーブルカー	貸切 24000円	3回	165人	165人	72000円
			個人 490円	0枚	0人	0人	0円
		リフト	回数券 4900円	冊	人	人	円
			個人 490円	枚	人	人	円
	全員到着時間	い	合計		307人	円	
	表3	項目	種別	数	可能な乗車人数	乗車人数	料金
		ケーブルカー	貸切 24000円	回	人	人	円
			個人 490円	枚	人	人	円
リフト		回数券 4900円	冊	人	人	円	
		個人 490円	枚	人	人	円	
全員到着時間	10:00:00	合計		307人	円		
問題3	う						
問題4	(考え方や計算式)						
	(答) (ケーブルカーの速さ) : (リフトの速さ) = :						

※
