

1 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

かつて世界では「重いものは速く落ちる」と信じられていました。しかし、これをガリレオ・ガリレイが否定しました。ガリレオが行ったとされる有名な実験に、重さの異なる2つの球を高い建物の上から同時に落とすというものがあります。空気^{でいこう}の抵抗を考えない場合には、2つの球は同時に地面につきます。このことから、落下する速さには重さに関係しないという説明をしたとされています。ただし、この話はガリレオの弟子が伝えたもので、実際には行われていないという説もあります。

実物を使わずに、考えだけで実験することを思考実験といいます。次の会話は文太さんと教子さんの思考実験です。

文太くん：まずは、かつて信じられていた「重いものは速く落ちる」という考えが正しいこととして考えてみよう。同じ大きさの重い球と軽い球の2つの物体を同時に落とす思考実験をしてみよう。軽い方を**物体A**、重い方を**物体B**とするよ。どちらが早く地面につくかな？

教子さん：重いものは速く落ちると考えると、(①)のほうが早く地面につくよ。

文太くん：そうだね。では次に、2つの物体を軽く短い糸でつないで落下させるとどうなるかな。「重いものは速く落ちる」という考えをもとに考えてみよう。

教子さん：重い物体は速く落ちると考えると、2つの物体が落ちる速さに差があるから、(②)のような状態になるはずだね。

文太くん：その状態で糸がピンと張ったときには、軽い物体は重い物体に引かれ、重い物体は軽い物体に引かれるはずだね。

教子さん：つまり、2つの物体がばらばらのときと比べて、糸でつなぐと(③)ということだね！

文太くん：次に、糸でつないだ2つの物体をまとめて1つの**物体C**として考えてみよう。「重いものは速く落ちる」という考えにしたがうとどうなるかな？

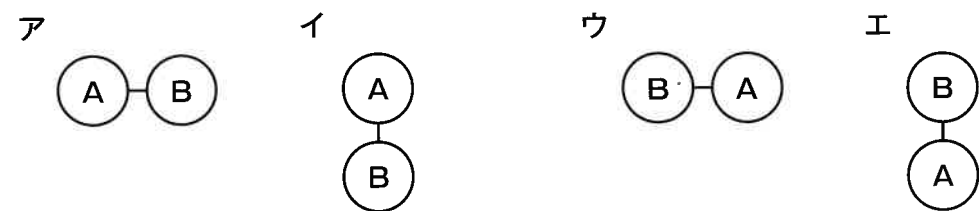
教子さん：**物体C**は(④)と考えられるね！

文太くん：そうだね。つまり、(⑤)

(1) 文中の**空らん** (①) にあてはまる語句を次の**ア**、**イ**から1つ選び、記号で答えなさい。

ア、物体A **イ**、物体B

(2) 文中の**空らん** (②) にあてはまる図を次の**ア**～**エ**から1つ選び、記号で答えなさい。



(3) 文中の**空らん** (③) にあてはまる文を次の**ア**～**オ**から1つ選び、記号で答えなさい。

ア、物体A、物体Bともに変わらない

イ、物体A、物体Bともにおそくなる

ウ、物体A、物体Bともに速くなる

エ、物体Aは速くなり、物体Bはおそくなる

オ、物体Bは速くなり、物体Aはおそくなる

(4) 文中の**空らん** (④) にあてはまるものを次の**ア**～**ウ**から1つ選び、記号で答えなさい。

ア、物体Aよりも重く、物体Bよりも重いから、ばらばらのときよりも速くなる

イ、物体Aよりも軽く、物体Bよりも軽いから、ばらばらのときよりもおそくなる

ウ、物体Aと物体Bを合わせたものだから、落ちる速さはばらばらのときと変わらない

(5) 文中の**空らん** (⑤) にあてはまるものを次の**ア**～**エ**から1つ選び、記号で答えなさい。

ア、「重いものは速く落ちる」という考えが正しいとして思考実験をすることで、考えの正しさを2つの結論から確認することができたんだ。

イ、「重いものは速く落ちる」という考えが正しいとして思考実験をすることで、異なる2つの結果が導かれることから、考えがまちがいであることがわかるんだ。

ウ、「重いものは速く落ちる」という考えが正しくないとして思考実験をすることで、考えの正しさを2つの結論から確認することができたんだ。

エ、「重いものは速く落ちる」という考えが正しくないとして思考実験をすることで、異なる2つの結果が導かれることから、考えがまちがいであることがわかるんだ。

(6) 実際に実物を使って、**物体A**、**物体B**、**物体C**それぞれを同時に落とした結果として、もっともよくあてはまるものを次の**ア**～**ウ**から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、空気の抵抗は考えないこととします。

ア、**物体C**は早く地面につき、次に**物体A**と**物体B**は同時に地面につく。

イ、**物体C**が最も早く地面につき、次に**物体B**が地面につき、最後に**物体A**が地面につく。

ウ、**物体A**、**物体B**、**物体C**はすべて同時に地面につく。

(7) (6) までは空気の抵抗を考えないこととしてきましたが、空気の抵抗によって実験結果が左右される場合があります。同じ大きさで同じ重さのうすい紙 (あ) と (い) を用意し、(あ) にある操作を行ってから (あ) と (い) を同時に落としました。(あ) が (い) よりも早く地面についたとき、(あ) に行った操作を考え、「空気の抵抗」という言葉を用いて簡単に説明しなさい。なお、操作によって重さを変えないこととします。

2 空気をおすと体積は小さくなり、あたためると体積は大きくなります。これについて実験 1、実験 2 を行いました。以下の各問いに答えなさい。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位まで答えなさい。



図 1

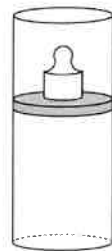


図 2

【実験 1】 右の図 1 のような自由に体積を変えることができる容器に空気を入れ、空気がもれないようにふたをしました。ふたの上におもりをおくと、図 2 のように容器の中の空気の体積が小さくなりました。ふたの上に置くおもりの数と、空気の体積の関係は、下の表のようになりました。ただし、ふたの重さは考えないものとし、空気の温度は変わらないものとします。

おもりの数 [個]	1	2	3	4	6
空気の体積 [L]	0.6	0.3	A	B	0.1

【実験 2】 実験 1 と同じ容器を使い、0℃の空気を0.3L入れました。温度を高くすると体積は0.3Lよりも増え、結果は図 3 のようになりました。

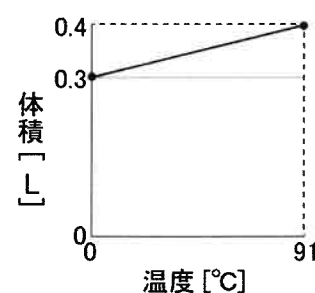


図 3

(1) 実験 1 について、次の各問いに答えなさい。

① おもりを増やしていくと、中の空気がおし返す力はどのように変化しましたか。もっともよくあてはまるものを次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. だんだん小さくなった イ. 変わらなかった ウ. だんだん大きくなった

② おもりの数と空気の体積にはどのような関係がありますか。

③ 表の空らん A、B にあてはまる数字を答えなさい。

④ 空気かわりに水を使って実験したとき、水の体積の減り方はどのようにになりましたか。

もっともよくあてはまるものを次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 空気のとときと同じだけ減った。

イ. 空気のとときより水の方が大きく減った。

ウ. 空気のとときより水の方が小さく減った。

(2) 実験 2 について、次の各問いに答えなさい。

① 温度と増えた分の空気の体積にはどのような関係がありますか。

② 容器中の空気の温度が 273℃ だったとき、空気の体積は何 L でしたか。

③ 容器中の空気の温度を 1℃ 上げるごとに、空気は 分の 1 L ずつ体積が増えました。

にあてはまる数字を答えなさい。

④ 容器中の空気の体積が 1 L だったとき、空気の温度は何℃でしたか。

- 3 下の図1はアサガオ、図2はヘチマの花のつくりを表しています。これについて、以下の各問いに答えなさい。

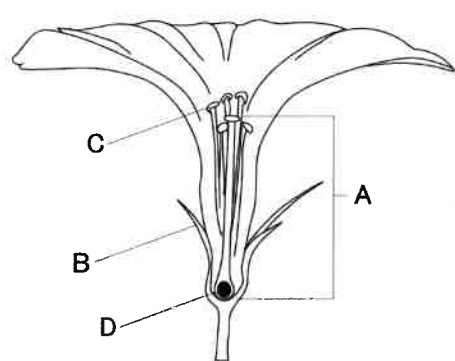


図1

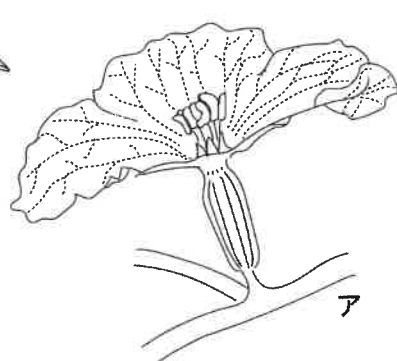
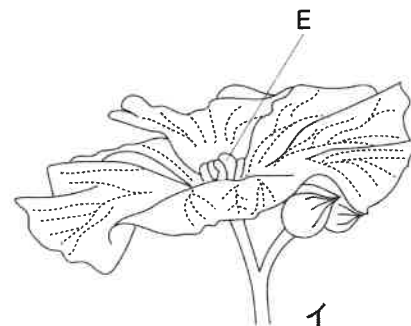


図2



- (1) 図1のアサガオについて、A～Dの部分の名前を答えなさい。
- (2) 図2のアのヘチマの花は、め花とお花のどちらかを答えなさい。
- (3) 図2のイのヘチマの花のEの部分は、図1のアサガオの花のどの部分と同じはたらきをしますか。A～Dから1つ選び、記号で答えなさい。
- (4) 図1のアサガオについて、将来種子になる部分はどこですか。A～Dから1つ選び、記号で答えなさい。
- (5) ヘチマのようにめ花とお花をもつ植物を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア. オクラ イ. サツマイモ ウ. キュウリ エ. インゲンマメ

- (6) ヘチマのようにめ花とお花をもつ植物は、アサガオのような1つの花をもつ植物に比べて、おしべとめしべが離れているため受粉しにくいという欠点がありますが、生物多様性の保全に役立つという利点もあります。これについて次の各問いに答えなさい。

- ①下線部について、なぜ生物多様性の保全に役立つのかを簡単に説明しなさい。
- ②現在日本でも取り組みが進んでいるSDGsとは、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指すための国際目標のことで、2015年9月の国連サミットで採択されました。17のゴールから構成され、そのうちのゴール15は、「陸上の生態系や森林の保護・回復と持続可能な利用を推進し、砂漠化と土地の劣化に対処し、生物多様性の損失を阻止しよう」という内容です。この目標に向けて取り組んでいる商品についているラベルとしてあてはまらないものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



ア



イ



ウ



エ



4

図は、ある年の5月5日の20時に東京（北緯36度）で北の空に見えた^{ほくとしちせい}北斗七星と星座Pをスケッチしたものです。図の①～②④は、北斗七星にふくまれる星Aと星座Pにふくまれる星Bが北極星を中心として回転する道すじを24等分した位置を示しています。これについて、以下の各問いに答えなさい。

- (1) 図でX・Yにあてはまる方角は何ですか。それぞれ漢字1文字で答えなさい。

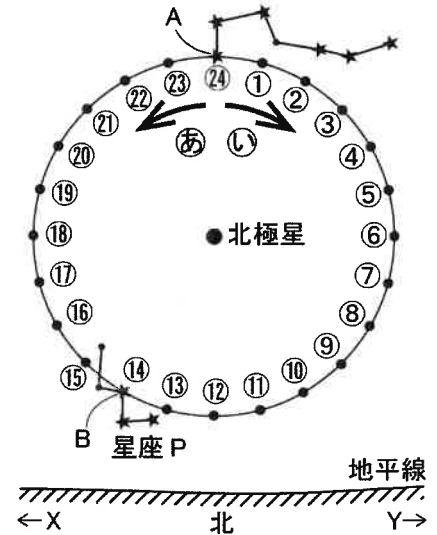
- (2) 北極星についての説明として正しい文はどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 北極星は世界中のどこからでも見ることができる。

イ. 東京から見える北極星の高度は54度である。

ウ. 日本では、晴れていれば北極星を一晩中見ることができる。

エ. 北極星は1等星である。



- (3) 星座Pの名前を答えなさい。

- (4) このあとの星Aの動きについて説明した下の文章の空らんにあてはまる語句として正しい組み合わせを、ア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

星Aは北極星を中心にして、(Ⅰ)の方向に1時間に(Ⅱ)度動いているように見える。
これは地球が1日に1回、(Ⅲ)から(Ⅳ)へ(Ⅴ)しているからである。

ア. Ⅰ ㊦	Ⅱ 15	Ⅲ 東	Ⅳ 西	Ⅴ 公転
イ. Ⅰ ㊦	Ⅱ 15	Ⅲ 西	Ⅳ 東	Ⅴ 自転
ウ. Ⅰ ㊦	Ⅱ 30	Ⅲ 東	Ⅳ 西	Ⅴ 公転
エ. Ⅰ ㊦	Ⅱ 30	Ⅲ 西	Ⅳ 東	Ⅴ 自転
オ. Ⅰ ㊦	Ⅱ 15	Ⅲ 東	Ⅳ 西	Ⅴ 公転
カ. Ⅰ ㊦	Ⅱ 15	Ⅲ 西	Ⅳ 東	Ⅴ 自転
キ. Ⅰ ㊦	Ⅱ 30	Ⅲ 東	Ⅳ 西	Ⅴ 公転
ク. Ⅰ ㊦	Ⅱ 30	Ⅲ 西	Ⅳ 東	Ⅴ 自転

- (5) この日の17時に星Aは図の①～②④のどの位置にあったと考えられますか。番号で答えなさい。

1	(1)		(2)		(3)	
	(4)		(5)		(6)	
	(7)					

2	(1)	①	②			
		③ A	B	④		
	(2)	①			②	L
		③	④		℃	

3	(1)	A	B	
		C	D	
	(2)		(3)	
	(4)		(5)	
	(6)	①		
		②		

4	(1)	X	Y	(2)	
	(3)			(4)	
	(5)				

受験番号		氏名		点
------	--	----	--	---