

理 科

(40分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、
下記の注意事項をよく読むこと。

注 意 事 項

1. 問題冊子は、17ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・名前を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。

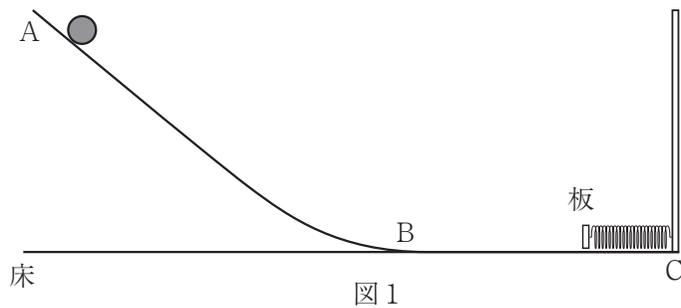
(2025 B日程 理科)

問題は次のページから始まります

1 図1のように、床の上にレールで斜面を作り、手をはなす高さを変えていろいろな重さの球を転がしました。斜面上の手をはなす点をA点、斜面と床がつながる点をB点とし、B点での速さを測定しました。さらに、C点にはばねを置き、右はしを固定して球がぶつかって、ばねが最も縮んだときのばねの縮んだ長さを測定しました。なお、球はA点からまっすぐすみB点を通過して、ばねにぶつかるものとします。

すべての実験結果をまとめると表のようになりました。下の問いに答えなさい。ただし、解答はすべて整数で答えるものとし、必要なら小数第1位を四捨五入して答えなさい。

実験に使用したレールや床はなめらかでまさつがなしいものとし、空気のていこうも考えないものとします。また、床は水平であるものとします。



球の重さ [g]	A点の床からの高さ [cm]	B点での速さ [cm/秒]	C点に置いたばねが縮んだ長さ [cm]
40	10	140.0	4.0
40	20	198.0	5.7
40	30	242.5	6.9
80	10	140.0	5.7
80	20	198.0	8.0
80	30	242.5	9.8
120	10	140.0	6.9
120	20	198.0	9.8
120	30	242.5	12.0

(1)

問1 高さ 10 cm のA点から、重さ 200 g の球を転がす実験を行いました。B点を通過するときの速さは何 cm/秒ですか。

次に、重さが 40 g の球をある高さのA点からはなして実験を行ったところ、ばねの縮んだ長さは 8.0 cm でした。このときのA点の高さとB点での速さを記録していませんでした。

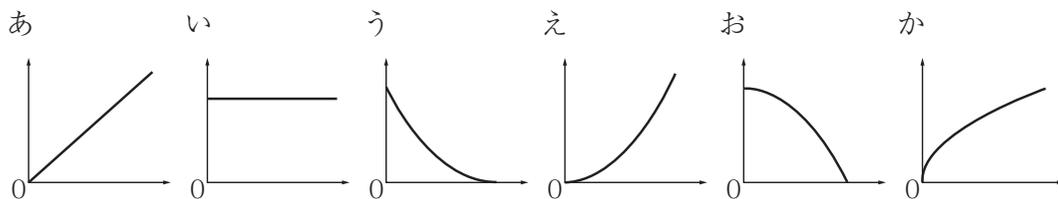
問2 B点での速さをばねが縮んだ長さで割った値は、手をはなした高さによらず、ほぼ一定となりました。これをもとに、下の式の□にあてはまる数値をこたえなさい。

$$\frac{\text{B点での速さ}}{\text{ばねが縮んだ長さ}} = \square$$

問3 問2の関係が成り立つとして、このときのB点での速さは何 cm/秒ですか。

問4 このときの球をはなしたA点の高さは何 cm ですか。

問5 球の重さが 40 g で実験を行ったとき、ばねが縮んだ長さを縦軸に、A点の高さを横軸にとって、その関係を表したグラフをあ～かから一つ選び、記号で答えなさい。



2 次のような水溶液を使い実験を行いました。以下の問いに答えなさい。なお、それぞれの溶液を混ぜても体積の変化はないものとします。

濃さが異なる塩酸A液と塩酸B液の2種類、濃さが異なる水酸化ナトリウム水溶液C液と水酸化ナトリウム水溶液D液の2種類、およびある濃さの食塩水E液を、それぞれ別の容器に 100 cm^3 ずつ用意し、次の【実験1】～【実験3】を行いました。

A液は、ある濃さの塩酸

B液は、A液に水を加えて2倍にうすめた溶液

C液は、ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液

D液は、C液に水を加えて2倍にうすめた溶液

E液は、ある濃さの食塩水

【実験1】 A液 60 cm^3 とC液 40 cm^3 を混ぜ、BTB溶液を1滴入れると、緑色になりました。

【実験2】 A液 60 cm^3 にC液を加え、この水溶液から水をすべて蒸発させたあとに残った固体の重さをはかりました。加えたC液の体積と、生じた固体の重さを表したグラフが図1です。

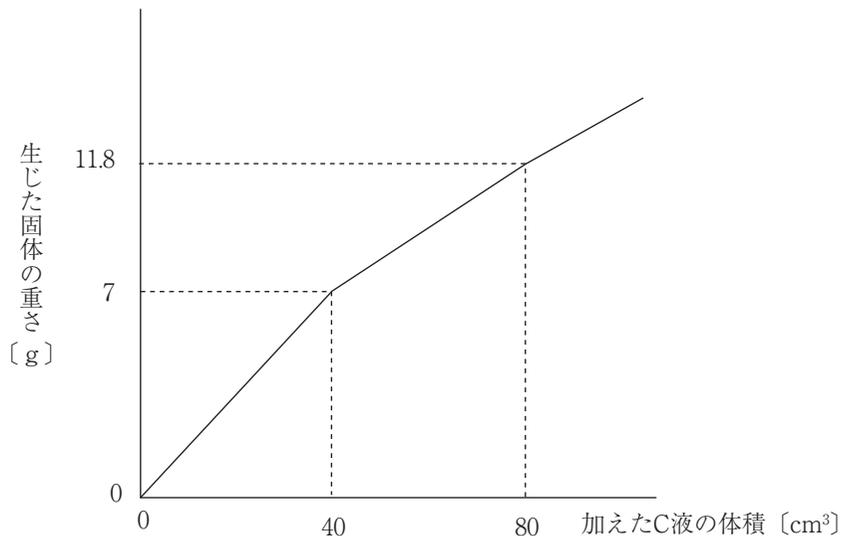


図1 A液 60 cm^3 にC液を加えた時に生じた固体の重さ

【実験3】 C液 80 cm^3 に， A液を加え， この水溶液から水をすべて蒸発させたあとに残った固体の重さをはかりました。加えたA液の体積と， 生じた固体の重さを表したグラフが図2です。

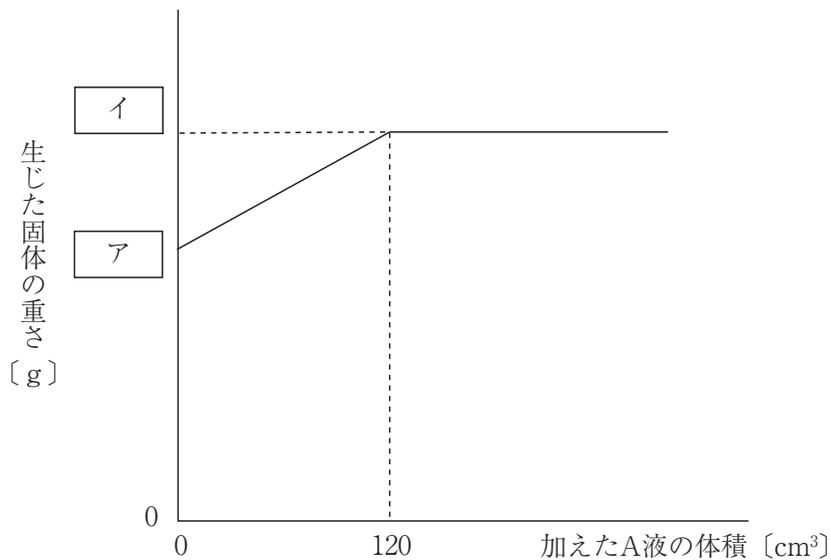


図2 C液 80 cm^3 にA液を加えた時に生じた固体の重さ

問1 A液～E液のそれぞれから水をすべて蒸発させた時に、固体が生じるものをすべて選び、A～Eの記号で答えなさい。

問2 次のあ～えの溶液に、BTB溶液を1滴入れると、青色になるものはどれですか。次のあ～えからすべて選び、記号で答えなさい。

あ A液 50 cm^3 に、C液 30 cm^3 を加えた溶液

い B液 80 cm^3 に、C液 40 cm^3 を加えた溶液

う A液 40 cm^3 に、D液 80 cm^3 を加えた溶液

え E液 50 cm^3 に、B液 50 cm^3 を加えた溶液

問3 図2の と にあてはまる数字をそれぞれ書きなさい。なお、答えが小数であれば、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

問4 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。なお、答えが小数であれば、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

(1) A液 60 cm^3 にD液 80 cm^3 を加えて水をすべて蒸発させました。あとに残った固体の重さは何gですか。

(2) B液 60 cm^3 にC液 40 cm^3 を加えて水をすべて蒸発させました。あとに残った固体の重さは何gですか。

(3) B液 60 cm^3 にD液 60 cm^3 を加えて水をすべて蒸発させました。あとに残った固体の重さは何gですか。

問5 C液 80 cm^3 にA液 100 cm^3 を加え、水をすべて蒸発させました。あとに残った固体の重さは何 g ですか。なお、答えが小数であれば、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

問6 A液とC液の体積の合計が 220 cm^3 になるように加え、この水溶液から水をすべて蒸発させたあとに残った固体の重さは 21.4 g で、そのうち食塩（塩化ナトリウム）は 7 g でした。A液とC液の体積の比をもっとも簡単な整数比で求めなさい。

3 次の文章（A・B）を読み、以下の問いに答えなさい。

A

日本は温暖で雨がよく降るので、森林が国土の（ ）%を占めています。ただし、日本は南北に細長いので、寒い北海道東部では針葉樹林が、少し寒い東北地方では落葉広葉樹林が、温暖な本州の平野部では常緑広葉樹林が、さらに温暖な沖縄では亜熱帯多雨林が分布しています。このような違いと気温の関係は「暖かさの指数」で表すことができます。

「暖かさの指数」とは、月平均気温が5℃以上の各月について、月平均気温から5℃を引いた値の1年間の合計値のことで、森林の種類と「暖かさの指数」には表1のような関係があります。また、表2は日本の2つの観測地点の2023年の各月の平均気温です。

表1 暖かさの指数と森林の種類

暖かさの指数	15～45	45～85	85～180	180～240
森林	針葉樹林	落葉広葉樹林	常緑広葉樹林	亜熱帯多雨林

表2 各地の月別平均気温〔℃〕

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A地点	2.4	2.5	8.7	12.3	16.5	20.9	25.9	27.5	24.4	14.7	10.2	5.3
B地点	6.5	7.0	13.0	16.0	20.0	23.8	29.0	29.9	27.9	19.3	14.4	9.3

問1 文中の空欄に適する数値を あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

あ 47% い 57% う 67% え 77%

問2 表2のA地点に森林が成立しているとする、「暖かさの指数」から、それは次のどの森林だと考えられますか。あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

あ 針葉樹林 い 落葉広葉樹林 う 常緑広葉樹林 え 亜熱帯多雨林

問3 地球温暖化が進んでいき、将来、B地点で「暖かさの指数」から亜熱帯多雨林が成立する気候に変わるには、すべての月の平均気温が2023年に比べて、少なくとも何℃^{しょう}上昇する必要がありますか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。ただし、すべての月で同じだけ気温が上昇するとします。

B

メンデルくんは、エンドウに関する論文を調べていると、エンドウには別の株の花から取り出した花粉がめしべの先につく他家受粉と、同じ花から取り出した花粉がめしべの先につく自家受粉があるということを知りました（図1）。

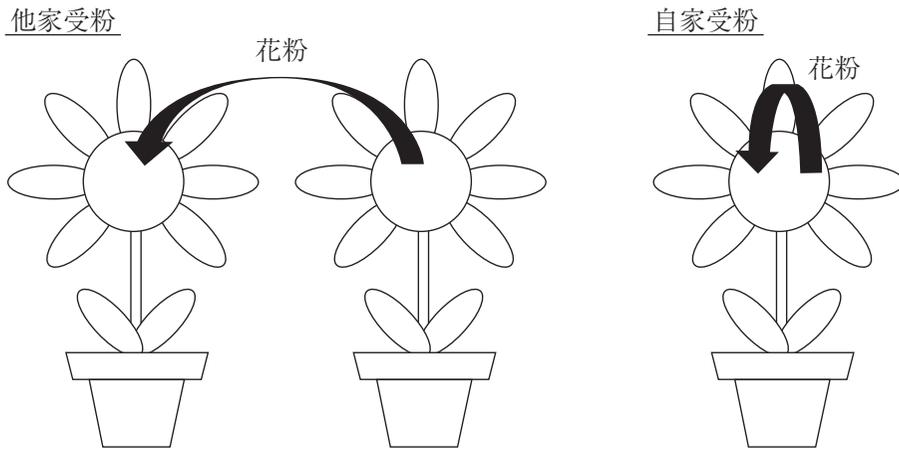


図1

問4 エンドウの葉にみられる葉脈は、何脈とよべれますか。

問5 エンドウのように、胚乳はいにゅうのない種子をつくる植物を、次のあ～おの中から二つ選び、記号で答えなさい。

あ イネ い アサガオ う トウモロコシ え カキ お ヒマワリ

メンデルくんは、エンドウを育てて観察していると、エンドウには丸い種子としわの種子があることに気づきました。そこで、自由研究として以下のような【実験】をおこないました。

【実験】

何世代も丸い種子だけをつくるエンドウのおしべから花粉を取り出し、何世代もしわの種子をつくるエンドウのめしべの先につけて他家受粉させました。このエンドウからできた種子（子の代）は、すべて丸い種子でした。

つぎに、子の代であるエンドウを自家受粉させて、このときにできた種子（孫の代）の形を調べると、丸い種子が5474個、しわの種子が1850個でした（図2）。

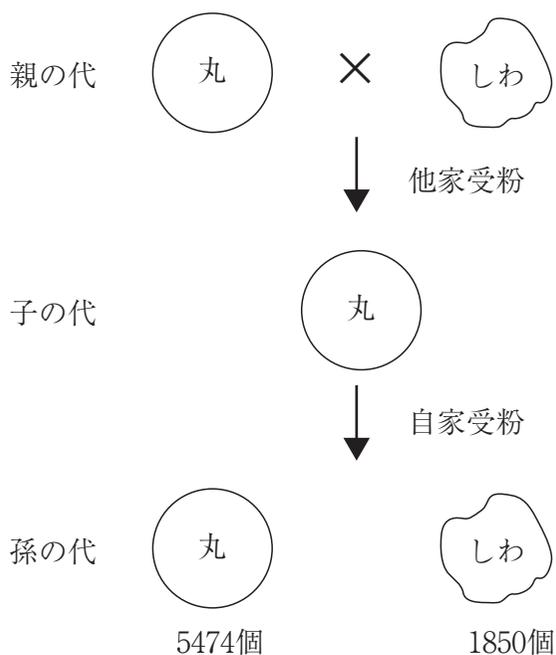


図2

メンデルくんは、【実験】の結果を確かめるために、何度も同様の実験をくり返した結果、孫の代での丸い種子はすべての種子のうち75%の割合で出現することを発見しました。このことからメンデルくんは、エンドウの種子の形を決定づける要素があると考え、以下のような〔仮説〕をたてました。なお、以下の問いではこの〔仮説〕が正しいものとして答えなさい。

〔仮説〕

エンドウの種子の形を決定づける要素はペアで存在し、両親から一つずつ受け継いでいる。子の代では、「丸い種子」の要素が、「しわの種子」の要素の性質を覆い隠している。

ここで、種子の形に関する要素をそれぞれアルファベットで表すことを考えました。「丸い種子」の要素をA、「しわの種子」の要素をaとします。例えば、何世代も丸い種子だけをつくるエンドウはAA、何世代もしわの種子だけをつくるエンドウのもつ要素のペアは、aaと表すことができます。このとき、AAとaaの他家受粉によってできる子のもつ要素のペアはAaと表されます。

問6 孫の代でエンドウがもつ要素のペアを、アルファベットを用いて、すべて答えなさい。

問7 孫の代のエンドウをすべて自家受粉させて、ひ孫の代のエンドウを得ました。このとき、ひ孫の代のエンドウのすべての種子の形を調べると、丸い種子としわの種子はどのような比で出現すると予想されますか。最も簡単な整数の比で答えなさい。ただし、一つの株からできる種子の数は同じであるとします。

問題は次のページに続きます

4 次の文章（A・B）を読み、以下の問いに答えなさい。

A

太陽は地球から大変遠方にあり、地球を完全な球と仮定すると、子午線（経線）に沿った2地点間の緯度差と距離（弧の長さ）から地球の大きさを算出することができます。

紀元前230年頃、エラトステネスは下図に示す方法で地球の大きさを求めました。

まず、夏至の日の正午に、エジプトのシエネの深井戸の水面が太陽に照らされることを知りました。一方、夏至の日の正午に、シエネより北へ930 kmのところにあるアレキサンドリアで、太陽が天頂から 7.2° 傾いていることを観測によって求めました。そして、これらを用いて、地球の大きさを計算しました。

これに関して、以下の問いに答えなさい。なお、ここで取り扱う惑星や天体はすべて完全な球と仮定し、必要に応じて、次の値もしくは計算式を用いなさい。

- ・円周率は3とする。
- ・球の半径を r [km] とすると、体積 $[\text{km}^3]$ は $4 \times r \times r \times r$ で求まる。

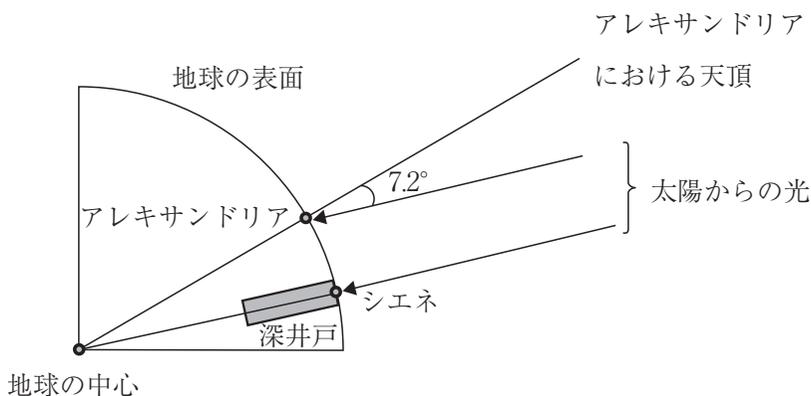


図 地球の断面図

問1 シエネとアレキサンドリアの緯度の差は何°になりますか。

問2 地球の半径は何 km になりますか。整数で答えなさい。

問3 月の大きさを半径 1700 km の球とした場合、月の大きさ（体積）は、地球の大きさ（体積）に対して何倍になりますか。最も適当なものを次のあ～えから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球の半径は問2で求めた値を用いること。

あ 0.0001 い 0.001 う 0.01 え 0.1

問4 地球を一周 4 m の球とした場合、同じ縮尺でエベレスト山（8848 m）の高さは何 mm になりますか。最も適当なものを次のあ～おから一つ選び、記号で答えなさい。

あ 0.0008 い 0.8 う 8 え 80 お 800

B

地層が形成される様子を調べるため、次のような実験を行いました。

【実験】

- ① さまざまな粒の大きさをふくむ土をビーカーに入れ、水を加えてよくかき混ぜる。
- ② ①を、たっぷりの水が入った別の大きなビーカーにすばやく注ぎ入れる。
- ③ しばらく静かに置き、土が積もった後に、その様子を観察する。

問5 土にふくまれる粒は、大きさにより呼び方が異なります。それぞれの名称の組み合わせとして、適当なものを次のあ～かから一つ選び、記号で答えなさい。

	粒の大きさ		
	1/16mm以下	1/16mmから2mm	2mm以上
あ	砂	どろ泥	れき
い	砂	れき	泥
う	泥	砂	れき
え	泥	れき	砂
お	れき	泥	砂
か	れき	砂	泥

問6 実験③において、土が積もってできた地層は、上からどのような順になっていますか。適当なものを次のあ～きから一つ選び、記号で答えなさい。

あ 砂 → 泥 → れき

い 砂 → れき → 泥

う 泥 → 砂 → れき

え 泥 → れき → 砂

お れき → 砂 → 泥

か れき → 泥 → 砂

き 砂と泥とれきがまんべんなく混ざり積もっている

問7 問6のように地層ができる理由として最も適当なものを次のあ～おから一つ選び、記号で答えなさい。

あ 土の温度によって浮力が異なるため

い 水の中にしばらく置いたことで粒が膨らむため

う 粒が衝突して小さくなるため

え 粒の大きさによって沈む速さが異なるため

お しばらく置いたことで粒が結びついて大きくなるため

問8 ある場所において地層を観察したところ、積もってできた地層の上下が逆になっていました。その原因として最も適当なものを次のあ～かから一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 大きな地震^{しん}により、液状化現象が生じたため
- い 火山^{ふん}が噴火して、マグマが噴出したため
- う 強大な力がはたらき、地層がねじ曲げられたため
- え 嵐^{あらし}により、海底の土が大規模にかき混ぜられたため
- お 太陽からの影響^{えいきょう}により、土の沈み方が異なったため
- か 月よりも大きな隕石^{いん}が衝突したため



2025B3

↓ここにシールを貼ってください↓

理科 解答用紙

受験番号						
名前						

1

問1	cm/秒	問2		問3	cm/秒
問4	cm	問5			

2

問1		問2				
問3	(ア)	(イ)				
問4	(1)	g	(2)	g	(3)	g
問5	g	問6	:			

3

問1		問2		問3	
問4		問5			
問6				問7	丸：しわ = :

4

問1	°	問2	km	問3		問4	
問5		問6		問7		問8	