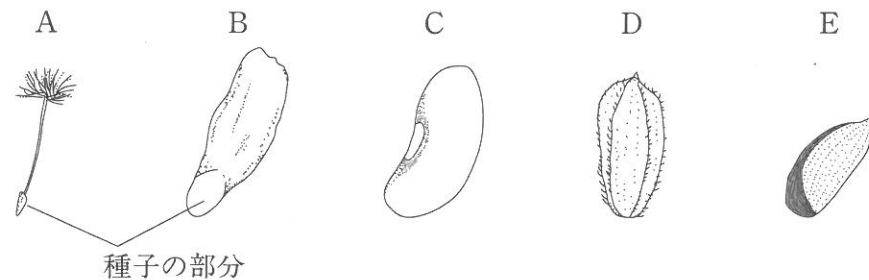
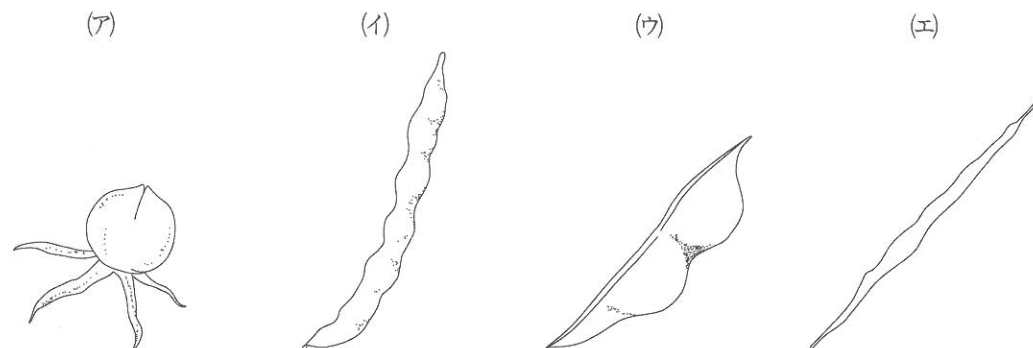


- 【1】 次のA～Eは、アサガオ、イネ、インゲン、タンポポ、マツのいずれかの種子を表したものです。
以下の問いに答えなさい。



- (1) Eの種子をつくる植物の名称を答えなさい。
(2) Eの種子の果実として適切なものを、次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。



- (3) 次の①～⑤にあてはまる種子を、A～Eから選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度用いてもよい。

- ① 子葉を1枚出す種子
- ② 子葉を3枚以上出す種子
- ③ 水中にあっても発芽する種子
- ④ 一番大きい種子
- ⑤ 一番小さい種子

- (4) 風によって遠くに散らばる種子について、次の①、②に答えなさい。

- ① A以外に風によって遠くに散らばる種子を、B～Eから選び、記号で答えなさい。
- ② ①で答えた種子の散らばりかたとして適切なものを、次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

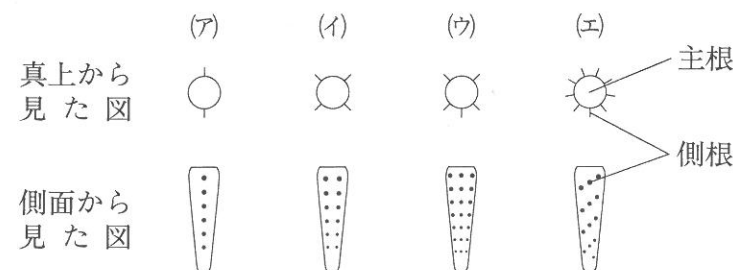
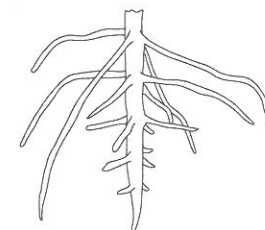
- (ア) 紙飛行機のように滑空して飛んでいく
(イ) まっすぐ放射状に落ちる
(ウ) 果実からはじけることで飛んでいく
(エ) くるくる回転しながらゆっくり落ちていく

- (5) Dの種子は食糧として重要で、収穫から食べるまでにさまざまな過程があります。おいしく食べるために、収穫した種子のからをむく必要があります。これを脱穀するといいます。そのあとに、表皮にあるうすかわを削って白米にしてから、水で炊いて食べます。また、加工品としてせんべいの材料にもなります。次の①、②に答えなさい。

- ① 下線部のように、Dの種子のからをむいたものの名称を答えなさい。
- ② Dの種子を材料とした加工品を、次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) とうふ (イ) お麴 (ウ) 甘酒 (エ) かまぼこ (オ) お酢

- (6) 右図は、Cの種子が発芽したときの根だけを表したものです。
Cの種子が発芽したとき、主根と側根の位置関係を示す模式図として適切なものを、次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。



- (7) ダイコンの主根と側根の位置関係を示す模式図として適切なものを、(6)の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

【2】 先生と生徒の会話文を読み、以下の問いに答えなさい。ただし、会話文中の操作で用いた塩酸や水酸化ナトリウム水溶液の濃度はすべて等しいものとし、以下の操作で温度が変化するとき、熱は水や水溶液の間のみで伝わり、容器や空気中には伝わらないものとします。

先生 はじめに、冷たい水や温かい水などを混ぜる実験をやってみましょう。

それぞれの水の温度を測って下さい。

生徒 20℃と50℃です。

先生 50gずつばかり、混ぜてみましょう。どうになりましたか。

生徒 35℃です。同じおもさなので、平均の温度になったということですか。

先生 そうだね。では、20℃の水40gを、50℃の水60gに混ぜると何℃になりますか。

生徒 50℃の水の方が多いから、平均の35℃より(i) なるはずです。

先生 水のおもさの割合を考えて計算すれば予想できるよね。

生徒 えーっと(①)℃ですか。

先生 その通りです。

次に0℃の水10gを、50℃の水40gに混ぜると何℃になりますか。

生徒 (②)℃です。

先生 そうだね。

では、0℃の水10gを0℃の氷10gに置きかえたら何℃になるか考えてみよう。

0℃の氷10gを薄い袋に入れ、それを50℃の水40gに入れると、氷がとけます。氷はとけて0℃の水10gとなり、50℃の水40gは30℃に下がります。そして、0℃の水10gと30℃の水40gを混ぜると(③)℃になります。

生徒 0℃の氷がとけて0℃の水になるときに、50℃の水の温度が下がったのですね。

先生 そうだよ。では、0℃の氷20gを、そのまま50℃の水80gに入れると、水の温度は何℃になりますか。

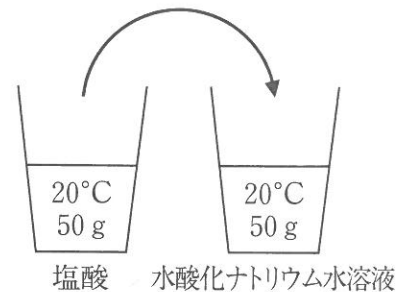
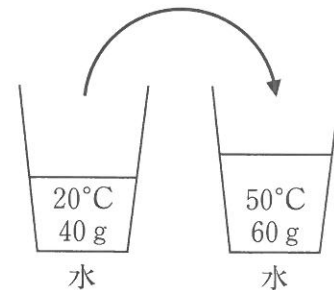
生徒 最終的には(④)℃の水が100gできると思います。

先生 よくできました。

先生 次に、20℃の塩酸50gを、20℃の水酸化ナトリウム水溶液50gに混ぜたら、合計100gで33.5℃になりました。

そして、混ぜた後の水溶液は中性でした。水溶液の温度が上昇したのは、酸性とアルカリ性の水溶液が反応したときに熱が発生したためと考えられます。

生徒 中和で生じた熱のため、温度が13.5℃上昇したのですね。



先生 その通りです。20℃の塩酸50gと20℃の水酸化ナトリウム水溶液50gを混ぜると温度が上昇しましたが、これを20℃にもどすためには0℃の氷13.5gを加える必要があります。また、20℃の塩酸20gと20℃の水酸化ナトリウム水溶液20gを混ぜると、やはり33.5℃に上昇しますが、0℃の氷5.4gを加えると再び20℃にもどります。

それでは、20℃の塩酸20gを、20℃の水酸化ナトリウム水溶液40gに加えたとすると、何℃になりますか。

生徒 えーっと、どのように考えたらいいのですか。

先生 塩酸と同じおもさの水酸化ナトリウム水溶液を加えると中性になり、温度が上昇しました。この中性の水溶液は(ii)です。(ii)に、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えても、このとき中和の反応がおこるわけではありません。塩酸より水酸化ナトリウム水溶液の方が多いので、最終的には(iii)に変化しています。

生徒 先生、(⑤)℃ですか。

先生 そうです。今日はよく勉強しましたね。

(1) 会話文中の(i)にあてはまる語句を、次の(ア)、(イ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) 高く (イ) 低く

(2) 会話文中の(ii)にあてはまる物質を、次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) 水 (イ) 食塩水 (ウ) うすい硫酸 (エ) 石灰水 (オ) 重そうの水溶液

(3) 会話文中の(iii)にあてはまる性質を、次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) 酸性 (イ) 中性 (ウ) アルカリ性

(4) 中性であることを調べる試薬として適切なものを、次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。
また、その試薬を使用したときの色として適切なものを、次の(エ)～(カ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) BTB溶液 (イ) ヨウ素液 (ウ) フェノールフタレイン溶液
(エ) 緑色 (オ) 青色 (カ) 赤むらさき色

(5) 会話文中の①～⑤に適する数値をそれぞれ求めなさい。

(6) 会話文中の下線部の操作の後、0℃の氷を何g入れると水溶液の温度は20℃になるか求めなさい。

(7) 20℃の水酸化ナトリウム水溶液30gを20℃の塩酸に加えた後、0℃の氷8.1gを入れると20℃のままでした。加えた塩酸のおもさとして適切なものを、次の(ア)～(カ)からすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) 5g (イ) 10g (ウ) 20g (エ) 30g (オ) 40g (カ) 60g

【3】 太郎君はペットボトルで水時計を作ろうと思いました。以下の問いに答えなさい。

【実験1】

図1のようにペットボトルの側面に1～5までの目盛りを等間隔につけ、穴をあけた。このペットボトルの口まで水を入れ、水面が1の目盛りを通過したときから時間をはかりはじめると、水面が各目盛りを通過した時間は次の表ようになった。

目盛り	1	2	3	4	5
目盛り通過時間〔秒〕	0	6	13	22	33

太郎 あれ～、おかしいなあ。目盛りを通過する時間が等間隔ではないなあ。
先生 そうだね。じゃあ次のような実験をやってみようか。

【実験2】

別のペットボトルに水を入れ、上部、中部、下部の側面に同じ大きさの穴をあけて、水の出ていく様子を観察すると図2のようであった。

【実験3】

密閉された容器に、筒A（底面積10cm²）、筒B（底面積40cm²）を水の出入り口として図3のように取り付けた。筒Aから水を入れたところ、図4のように水が入り、筒Aと筒Bの水面の高さは等しくなった。

図3

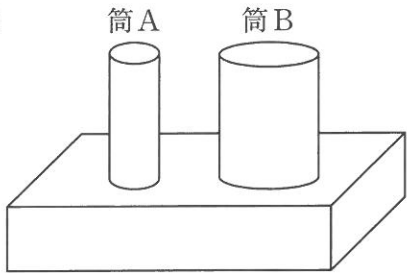
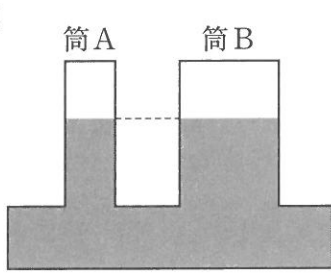
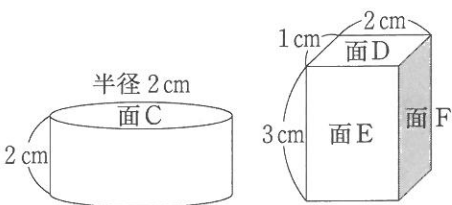


図4



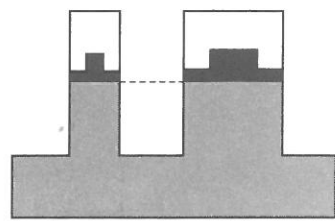
先生 例えば、鉛筆の一方を削って指で両側からその鉛筆を押し合うとしよう。すると、鉛筆の両側から指が受ける力が等しいにも関わらず、削ってあるほうの指は、他方の指に比べて痛く感じるね。そして、この痛さはふれ合っている面の単位面積（例えば1cm²）あたりの力によるんだよ。この力のことを圧力というんだ。そして、圧力は水の中でも同じようにはたっているんだ。水の中での圧力は水面からの深さによって決まるので、実験2のように水の出る勢いが変わるし、実験3のように筒の太さが異なっても同じ水面の高さになるんだよ。
太郎 そっかあ。水面からの深さによって圧力が変わっていくから、一定の量の水が出ていかなかったんだね。

(1) 右図のような円柱と直方体を鉄（1cm³あたりのおもさが7.8g）または銅（1cm³あたりのおもさが8.9g）でそれぞれ作り、スポンジの上に置きました。スポンジのへこみが2番目に大きいのは、どちらの金属でどの面を下にしたときですか。次の(ア)～(カ)から選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、円周率を3.14とします。

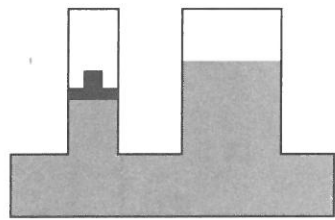


(ア) 鉄 (イ) 銅 (ウ) 面C (エ) 面D (オ) 面E (カ) 面F

(2) 図4の筒Aの水面に10gの板と20gのおもりをのせました。次に、筒A、Bの水面の高さが等しくなるように、筒Bの水面に40gの板をのせ、その上におもりを置きました。筒Bの板の上に置いたおもりのおもさを求めなさい。ただし、板の大きさは、それぞれの筒の底面積と同じとします。



(3) (2)の状態から、筒Bの水面にある板とおもりを取り除いたところ、筒Bの水面が筒Aの水面よりも高くなりました。このとき、①筒Bの水面は筒Aの水面よりも何cm高いか、②筒Aの水面は何cm下がるか求めなさい。ただし、水1cm³あたりのおもさを1gとします。

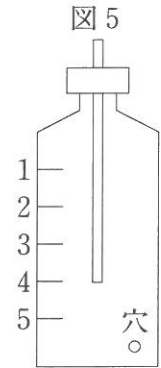


先生 じゃあ、水時計を作ってみよう。

【実験4】

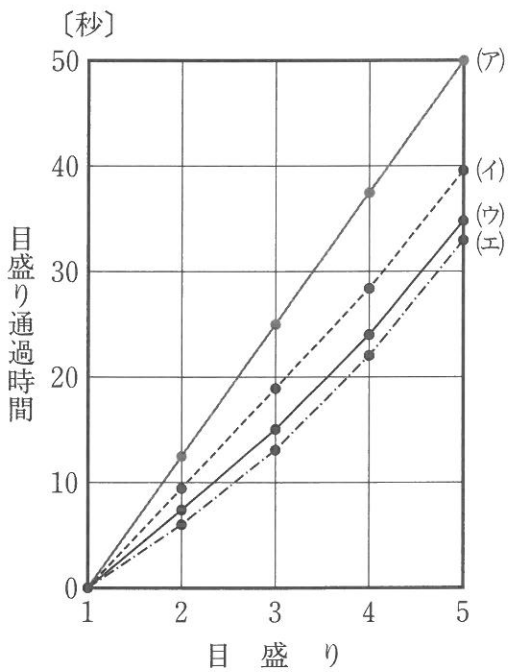
ペットボトルのふたに穴をあけ、直径6mmのストローを取り付けた。次に図5のように、ふたを閉めたときストローの先端が4の目盛りにくるようにストローの長さを調節した。このふたをペットボトルに取り付け、実験1と同様に実験を行った。水面が各目盛りを通過した時間は次の表ようになった。

目盛り	1	2	3	4	5
目盛り通過時間〔秒〕	0	9.5	19	28.5	39.5



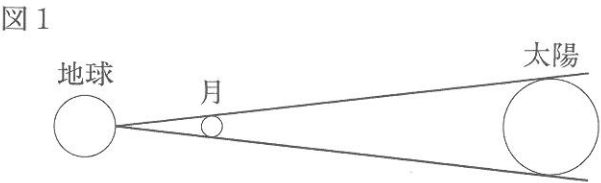
太郎 すごい。目盛りを通過する時間が等間隔になっているところがあるよ。

(4) 実験1および、実験4のストローの位置を変えて実験を行い、結果をグラフにまとめました。実験4でストローの先端を3の目盛りにあわせたときの結果として適切なものを、グラフ中の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。
(5) 実験4において、ストローの太さを変えて実験を行いました。直径4mmのストローを用い、ストローの先端を5の目盛りにあわせたときの結果として適切なものを、グラフ中の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

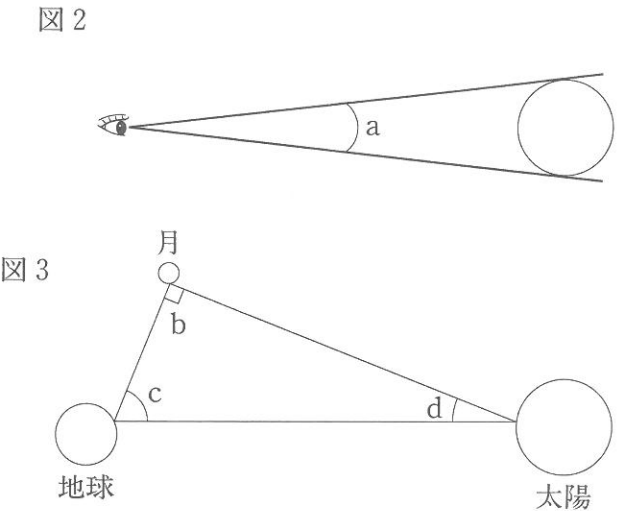


【4】 以下の問いに答えなさい。

古代ギリシャ時代から、地球上から見える太陽と月の大きさはほぼ同じであることが知られていました。しかし、実際の大きさが同じであるのか、それとも図1のように大きさは異なるが、地球からの距離が違ふことによって、同じ大きさに見えるのかはわかりませんでした。そこで、古代ギリシャ人のアリストルコスは、独自の方法で太陽と地球と月の大きさを求めました。ただし、図2のように物体の見かけの大きさを、その物体の直径を見込む a の角度で表したものを「視直径」とよびます。地球上から見える太陽と月の視直径は約 0.5° です。



始めにアリストルコスは、月が図3の位置にあるとき、 b の角度は 90° となり、太陽と月の大きさを比べることができることを思いつきました。



【方法1】

- ① 地球から見える太陽と月のなす c の角度を測定すれば d の角度が求められる。
- ② b 、 c 、 d の角度の直角三角形をかくことにより、地球から太陽までの距離が、地球から月までの距離の何倍であるかがわかる。
- ③ 地球から太陽までの距離と、地球から月までの距離の比から、太陽と月の直径の比を求めることができる。

【測定結果】

- ① c の角度は 87° であったので、 d の角度は 3° とわかった。
- ② 地球から太陽までの距離は、地球から月までの距離の約20倍であることがわかった。
- ③ ②の結果から、太陽の直径は月の直径の約20倍であることがわかった。

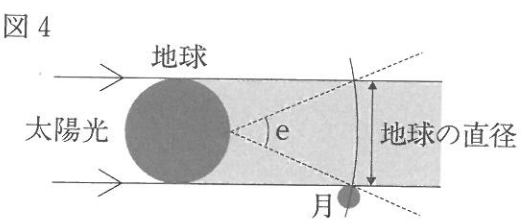
(1) 月が図3の位置にあるとき、①見える月の形、②月の入りの時刻を次の(ア)～(ス)から選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、図3の月は地球を反時計回りに公転しているものとします。

- (ア) 新月 (イ) 三日月 (ウ) 上弦の月 (エ) 満月 (オ) 下弦の月
(カ) 0時 (キ) 3時 (ク) 6時 (ケ) 9時 (コ) 12時
(サ) 15時 (シ) 18時 (ス) 21時

(2) 地平線から月が出始めてから、月全体がすべて出るまでにかかる時間を、次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。ただし、月全体とは暗くて見えない部分も含むものとします。

- (ア) 1分 (イ) 2分 (ウ) 5分 (エ) 10分 (オ) 15分

また、図4のような皆既月食のときには、月と地球の大きさを比べることができることがわかりました。



【方法2】

- ① 皆既月食のときの地球の影の大きさは地球の直径と同じであるとする。
- ② 月が地球の影に入っている時間から、地球の直径が月の直径の何倍であるかが求められる。

2000年7月の皆既月食が観測された時刻は、以下のようであった。

月の一部が影に入ったときの時刻	20時57分
月全体が影に入ったときの時刻	22時01分
月の一部が影から出たときの時刻	23時49分
月全体が影から出たときの時刻	24時54分

(3) 図4の e のおよその角度を、次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 1° (イ) 1.5° (ウ) 2° (エ) 2.5° (オ) 3°

(4) 【方法2】の結果から、地球の直径は、月の直径のおよそ何倍であると考えられますか。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 1倍 (イ) 2倍 (ウ) 3倍 (エ) 4倍 (オ) 5倍

(5) 【方法1】と【方法2】の結果から、太陽の体積は地球の体積のおよそ何倍であると考えられますか。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 60倍 (イ) 120倍 (ウ) 300倍 (エ) 500倍 (オ) 1000倍

受験番号		氏名	
------	--	----	--

得点	
----	--

【 1 】

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

小計

【 2 】

(1)	(2)	(3)	(4)	
			試薬	色
(5)				
①	②	③	④	⑤
(6)		(7)		
g				

小計

【 3 】

(1)		(2)	(3)	
金属	面		①	②
		g	cm	cm
(4)	(5)			

小計

【 4 】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
①	②			

小計