

平成 28 年度入学者選抜学力検査問題

理 科

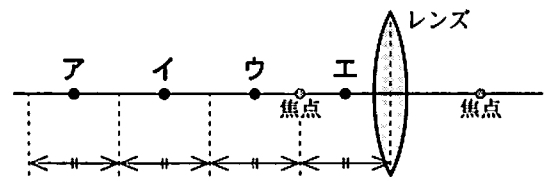
注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、13時25分から14時10分までの45分間です。
- 3 大きな問題は全部で9問で、表紙を除いて7ページです。
また、別に解答用紙が1枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
また、特に指示のあるもののほかは、各問いのア、イ、ウ、エのうちから最も適当なものをそれぞれ一つ選んで、その記号を解答欄の()の中に書き入れなさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 検 番 号	番
---------	---

1 次の1から8までの問いに答えなさい。

- 1 次のうち、地球型惑星はどれか。
 ア 火星 イ 木星 ウ 土星 エ 天王星
- 2 次のうち、分子でできている物質はどれか。
 ア 酸化銅 イ マグネシウム ウ 塩化ナトリウム エ 二酸化炭素
- 3 次のうち、白血球の主なはたらきはどれか。
 ア 体のすみずみまで酸素を運ぶ。 イ 細菌などを分解する。
 ウ 出血したとき血液を固める。 エ 栄養分と不要な物質を運ぶ。
- 4 右図のア、イ、ウ、エのいずれかの位置に物体を置いて、レンズの右側から観察したとき、物体よりも大きな実像が見えるのはどれか。



- 5 栃木県のある場所から毎日決まった時刻にオリオン座を観測すると、1日に約1°ずつ東から西へ動くように見える。このような天体の見かけの動きを何というか。
- 6 生物が長い年月をかけて世代を重ねる間に新しい生物へと変化していくことを何というか。
- 7 液体を加熱して沸騰させ、出てくる気体を冷やし、ふたたび液体にして集める操作のことを何というか。
- 8 重さが100 Nの物体を床に置いた。床と接触する面積が2 m²のとき、床が物体から受ける圧力は何 Pa か。

2 植物の体のつくりを調べるために、次の観察を行った。

図1のようなホウセンカを用意し、図1のXで茎を切断してつくりを調べた。図2は、茎のつくりを模式的に表したものである。次に、図1のYで葉を薄く切り、顕微鏡で観察した。図3は、このときのスケッチである。

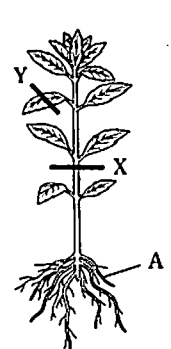
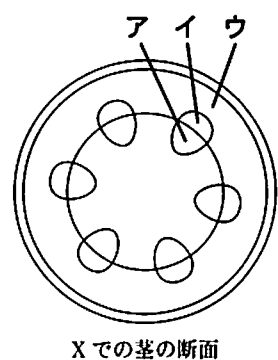
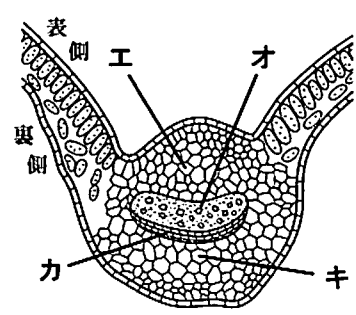


図1



Xでの茎の断面

図2



Yでの葉の断面の一部

図3

- このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。
- 1 図1のように、ホウセンカの根は太い根を中心にして、そこからAのような細かい根が数多くのびていた。この細かい根を何というか。
 - 2 図2のような茎の断面をもち、種子をつくる植物のなかまはどれか。
 ア 単子葉類 イ 双子葉類 ウ シダ植物 エ コケ植物

3 赤い色水を根から吸収させると、根から茎、茎から葉へと水が運ばれるようすを観察することができる。図4は、茎から葉に分かれる部分で色水が通る道すじを模式的に表したものである。ホウセンカでこのような実験を行うとき、赤い色水が通りよく染まる部分は図2、図3のアからキのうちどれか。当てはまるものをすべて選び、記号で書きなさい。

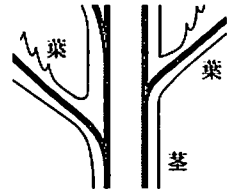


図4

4 植物が根から吸収した水を葉まで運ぶのは何のためか。葉のはたらきと水の使われ方に着目して簡潔に書きなさい。

3

滑車を用いて物体を持ち上げる仕事について、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

(1) ばねばかりの0点調整をした後、図1のように、定滑車を利用して物体を水平な床から0.3 mの高さまでゆっくり持ち上げた。このとき、物体が上昇する間、ばねばかりは常に12 Nを示していた。

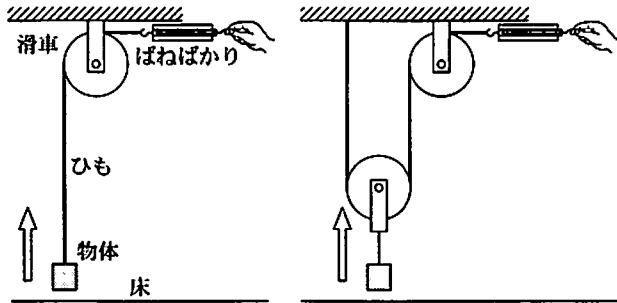


図1

図2

(2) 図2のように、動滑車を利用して物体を水平な床から0.3 mの高さまでゆっくり持ち上げた。

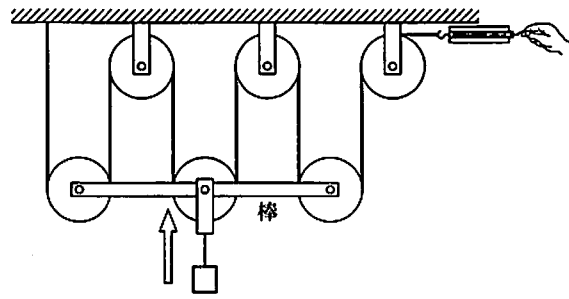
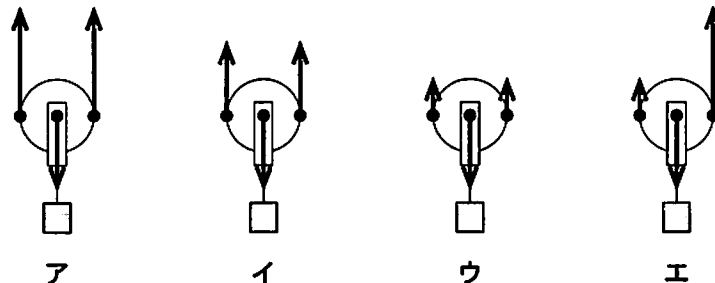


図3

(3) 図3の装置で物体を水平な床から0.3 mの高さまでゆっくり持ち上げた。

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。ただし、滑車、ひも、棒、ばねばかりの重さは無視できるものとし、物体はすべて同じものとする。

- 1 実験(1)で、物体を0.3 m持ち上げる仕事の大きさは何 J か。
- 2 実験(2)で、図2の動滑車の部分にはたらいっている力を正しく表しているものはどれか。



- 3 実験(3)で、手が加えた力の大きさは何 N か。また、ひもを引いた長さは何 m か。

地層の特徴や重なり方を調べるために、次の観察と実験を順に行った。

【観察】

(1) 自宅の近くにある崖の地層を調べたところ、れき岩、砂岩、泥岩、チャート、凝灰岩が堆積し、A層からF層の地層をつくっていた。図1は、そのようすを模式的に表したものである。

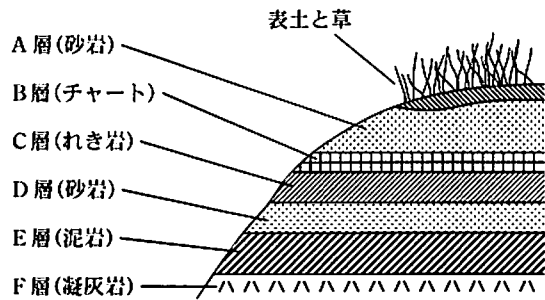


図1

(2) 崖の地層のB層からF層のいずれかの層から採取した岩石を観察した。図2は、そのときのスケッチである。また、比較のために、学校の理科室にあったれき岩を同じ倍率で観察した。図3は、このときのスケッチである。

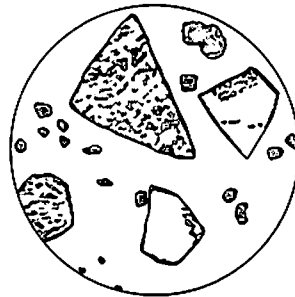


図2



図3

【実験】

図4のように、水の入った細長い容器に、れき、砂、泥の混合物をいちどに流し込むようにして入れた。水のごりがなくなるまで放置したところ、下かられき、砂、泥の順に重なった。図5は、そのようすを模式的に表したものである。

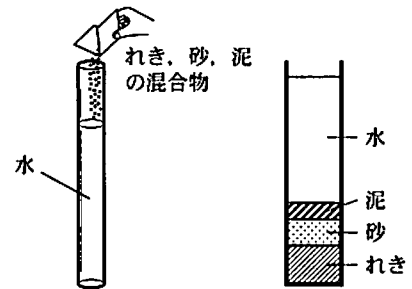


図4

図5

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。ただし、この地域の地層はほぼ水平に堆積しており、しゅう曲や断層は見られない。

1 次のうち、堆積岩はどれか。

ア 安山岩 イ 石灰岩 ウ 花こう岩 エ 玄武岩

2 観察(2)でスケッチした図2は、B層からF層のうち、どの地層の岩石をスケッチしたのか。また、そのように判断できる理由を粒のようすに着目して簡潔に書きなさい。

3 次の 内の文章は、C層からE層がかつて海底で堆積したときの環境を実験から考察したものである。①、②、③に当てはまる語句をそれぞれ()の中から選んで書きなさい。

実験で、下かられき、砂、泥の順で重なったのは、細かい粒ほど沈むのにかかる時間が①(短い ・ 長い) ためである。

川から流れ込んだれき、砂、泥もそれぞれ沈むのにかかる時間が異なるため、泥が海岸線から見て最も②(近く ・ 遠く) に堆積する。観察(1)でE層、D層、C層がこの順で重なっているのは、これら三つの地層ができた時代に、海底だったこの場所に対して、海岸線がしだいに③(近づいた ・ 遠ざかった) からであると考えられる。

5

物体の状態変化と密度について、水平な台の上で、次の実験(1)、(2)、(3)、(4)を順に行った。

(1) ろう 25.0 g をビーカーに入れ、ゆっくりと温めて、ろうをすべて固体から液体に変化させた。

(2) ろうがすべて液体に変化した後、電子てんびんで液体のろうの質量を測定したところ、ろうの質量は変化していなかった。

(3) ビーカーのろうの液面の位置にペンで印をつけ、ろうがすべて固体に変化するまで放置したところ、図1のようにろうは中央付近がくぼんでいた。このとき、ろうの質量は変化していなかった。また、ろうの体積を測定すると 27.0 cm^3 であった。

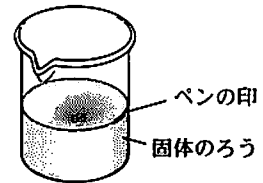


図1

(4) 次に、試験管でろうを温めて液体にした。この液体のろうが入った試験管に、温めた水、エタノールを順に静かに注いだところ、図2のように試験管内は三層に分かれた。

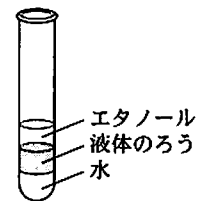


図2

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 1 実験(1)で、下線部のように固体がとけて液体に変化するときの温度を何というか。
- 2 実験(3)の結果から、液体のろうが冷えて固体になったとき、体積は減少することがわかった。このときのろうを構成する粒子の変化について、正しく述べているものはどれか。
 ア 粒子の大きさが変わり、粒子一つ一つの体積が減少した。
 イ 粒子の数が減少して、粒子一つ一つの結びつきが強くなった。
 ウ 粒子の運動がおだやかになり、粒子が集まって規則正しく並んだ。
 エ 粒子の種類が変わり、粒子と粒子の間隔がせまくなった。

3 固体のろうの密度を求め、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで書きなさい。

4 図2のようすから、液体のろう、水、エタノールの密度の大小がわかる。このような密度のちがいを調べるため、いくつかの物質について体積と質量を調べ、図3のようにまとめた。図3の点ア、イ、ウ、エのうちエタノールを表しているものはどれか。

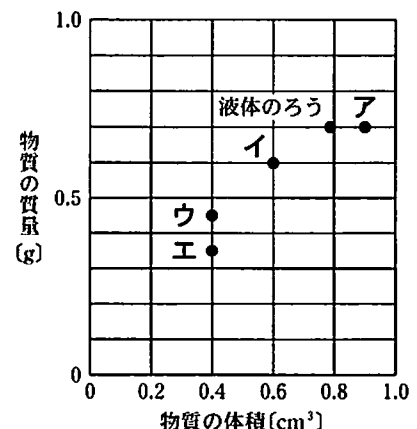


図3

- 6 エンドウには、子葉が黄色の種子と緑色の種子があり、黄色が優性形質で緑色が劣性形質である。遺伝の規則性を調べるために、エンドウを使って、次の実験(1)、(2)を順に行った。

(1) 子葉が黄色である純系の花粉を、子葉が緑色である純系のめしべに受粉させて多数の子をつくった。図はこのことを模式的に表したものである。ただし、子の子葉の色は示していない。

(2) 実験(1)でできた子を育て、自家受粉させて多数の孫をつくった。

親

黄 ○

緑 ●

受粉

子

○ ○ … ○ ○

○ ○ … ○ ○

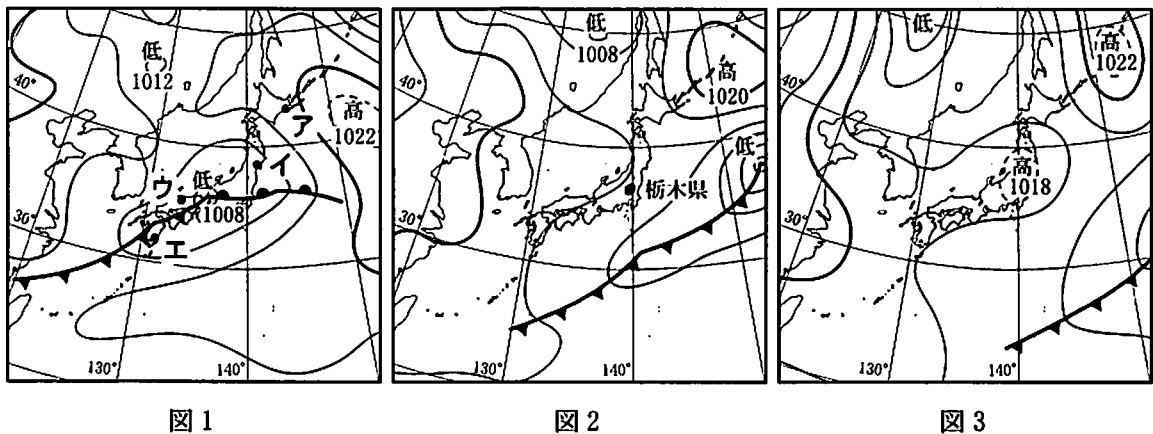
このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 1 受粉後、卵細胞の核と精細胞の核が合体する。このことを何というか。
- 2 実験(1)において、子にあたる種子についての説明として正しいものはどれか。
 - ア 子葉が黄色の種子と緑色の種子は1 : 1の割合でできた。
 - イ 子葉が黄色の種子と緑色の種子は2 : 1の割合でできた。
 - ウ 子葉が黄色の種子と緑色の種子は3 : 1の割合でできた。
 - エ すべて子葉が黄色の種子になり、緑色の種子はできなかった。
- 3 次の 内の文章は、実験(2)でできた孫にあたる種子の子葉の色と遺伝子について述べたものである。①に当てはまる最も簡単な整数比を書きなさい。また、②に当てはまる数は、下のア、イ、ウ、エのうちどれか。

孫にあたる種子では、子葉が黄色の種子と緑色の種子は(①)の割合でできる。また、孫にあたる種子が8000個できるとすると、そのうち子葉を緑色にする遺伝子をもつ種子は約(②)個であると考えられる。

- ア 2000 イ 3000 ウ 4000 エ 6000

- 7 図1、図2、図3は春の連続した3日間のそれぞれ午前9時における日本付近の気圧配置を順に示したものである。



このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 1 図1で、ある地点の天気は雨、気圧は1008.6 hPa、西の風であった。この地点は図1の ア、イ、ウ、エのうちどれか。

2 図1の日から図2の日にかけて、前線をともなう低気圧が栃木県を通過した。通過した後の風向きと気温について最も適切に述べているものはどれか。

- ア 南寄りの風が吹き、気温が上がる。 イ 南寄りの風が吹き、気温が下がる。
ウ 北寄りの風が吹き、気温が上がる。 エ 北寄りの風が吹き、気温が下がる。

3 図3の日において、午前9時から数時間の栃木県の天気として最も適切なものはどれか。

- ア 強い風が吹き、晴天が続く。 イ 風が弱く、晴天が続く。
ウ 強い風が吹き、雨が続く。 エ 風が弱く、雨が続く。

4 日本付近の春の天気は同じ天気が長続きしない。その理由を図1、図2、図3を参考にして簡潔に書きなさい。

8 電気分解について、次の実験(1)、(2)を順に行った。

(1) 塩化銅を水に溶かして、図1のような装置を用いて電気分解を行った。手回し発電機を時計回りに回したところ、電極Aで気体が発生し、電極Bでは銅が生じた。

(2) 図2のように実験(1)で用いた手回し発電機を装置につなぎ、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて水の電気分解を行った。実験(1)と同じ向きに手回し発電機を回したところ、電極C、電極Dともに気体が発生した。下の表は、このとき電極C、電極Dで発生した気体の量を1分ごとに記録したものである。

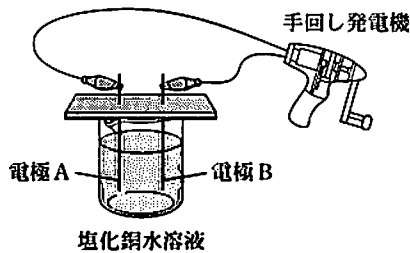


図1

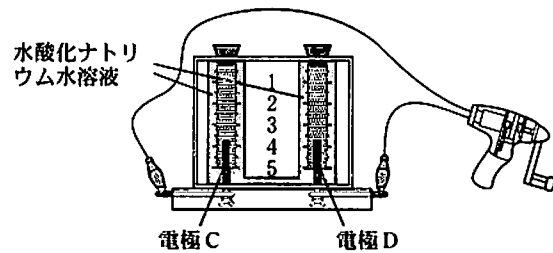


図2

	0分	1分	2分	3分	4分	5分	6分
電極Cで発生した気体の体積[cm ³]	0	0.5	0.8	1.2	1.5	1.7	1.9
電極Dで発生した気体の体積[cm ³]	0	1.0	1.6	2.4	3.0	3.4	3.8

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

1 塩化銅が水溶液中で電離するようすを、電離を表す式で書きなさい。

2 実験(1)で発生した気体の性質について、正しいものはどれか。

- ア 漂白作用や殺菌作用がある。 イ においがいい。
ウ 水にほとんど溶けない。 エ 空気より軽い。

3 実験(2)で、電極Cから発生した気体を化学式で書きなさい。また、実験(2)の結果から電極Cで発生した気体の体積と、電極Dで発生した気体の体積との関係を表すグラフをかきなさい。

9 中学生の誠^{まこと}さんは、ある日、自宅でドライヤーを使い始めたとき、突然、家じゅうの電気が止まってしまうという経験をした。停電の原因が、ブレーカーの作動であることを知った誠さんは、ブレーカーのはたらきと電気の使用について興味をもち調べることにした。以下は、調べたことをまとめたレポートの一部である。

ブレーカーとは……家の中で、一定量を超える電流が流れたときに電流を止める装置。
 [家で電気使用について調べたこと]

(1) ブレーカーが作動する条件…40 A を超える電流が流れたときに作動する。
 (2) ブレーカーが作動したときに使用していた電気器具
 エアコン、テレビ、冷蔵庫、照明、電子レンジ、炊飯器
 (3) 家にあった主な電気器具の消費電力(100 V で使用するときの値)

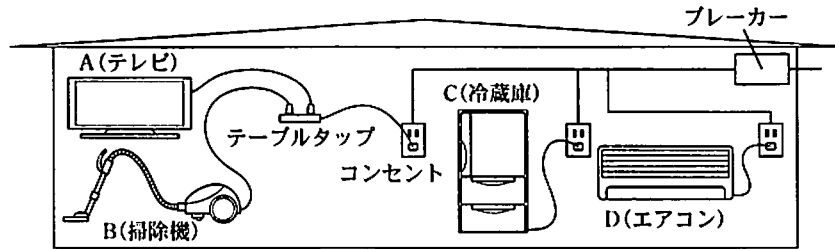
	ドライヤー	アイロン	こたつ	洗濯機	掃除機	電子レンジ	炊飯器
消費電力[W]	1100	1200	600	500	1000	1200	600

(4) 家に人がいるときは、エアコン、冷蔵庫、照明などで 1400 W 程度を使用している。
 [私にもできる節電の工夫]

①テレビや照明はこまめにスイッチを切る。 ②白熱電球を LED 電球につけかえる。

このことについて、次の 1, 2, 3, 4 の問いに答えなさい。

- 100 V で使用するとき 40 W の白熱電球の電気抵抗は何Ωか。
- エアコン、冷蔵庫、照明、テレビで 1500 W を使用し、加えて電子レンジ、炊飯器を使用している。さらにあと一つ加えて電気器具を使用するとき、ブレーカーが作動するものはどれか。次のうちから当てはまるものをすべて選び、記号で書きなさい。
 ア アイロン イ こたつ ウ 洗濯機 エ 掃除機
- 40 W の白熱電球を消費電力 6 W の LED 電球につけかえることによって、節約できる電気エネルギーは 1 分間で何 J か。ただし、消費電力は 100 V で使用するときの値である。
- 誠さんの家では、次の図のように、電気器具 A, B, C, D をコンセントにつないでいる。これらの配線を正しく示しているものは、下のア, イ, ウ, エのうちどれか。



図

