

2020年度

宇都宮短期大学附属高等学校入学試験問題

理 科

注 意

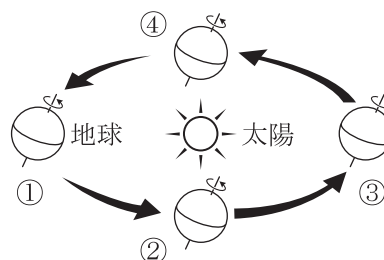
- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 試験時間は、掲示されている時間割のと通りの45分間です。
- 3 問題数は大きな問題が9問で、表紙を除いて10ページです。□9は記述問題であり、作図をする問題は定規を使って解答しなさい。
- 4 解答用紙の答え方は、おもて面がマークシート方式でうら面が記述式です。
- 5 監督者の指示にしたがって、試験開始前に解答用紙冊子から解答用紙を切り離し、おもて面とうら面の受験番号を確認後、氏名を決められた欄に書きなさい。
- 6 答えは、それぞれの解答用紙に記載されている注意事項にしたがって、ていねいに記入しなさい。
- 7 試験中に質問があれば、手をあげて監督者に聞きなさい。
- 8 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、鉛筆をおきなさい。

1

日本の北緯 36° の地点での太陽の動きを調べるために、水平な地面にまっすぐな棒を垂直に立て、太陽の光によってできる棒の影を観察した。次の問いに答えなさい。

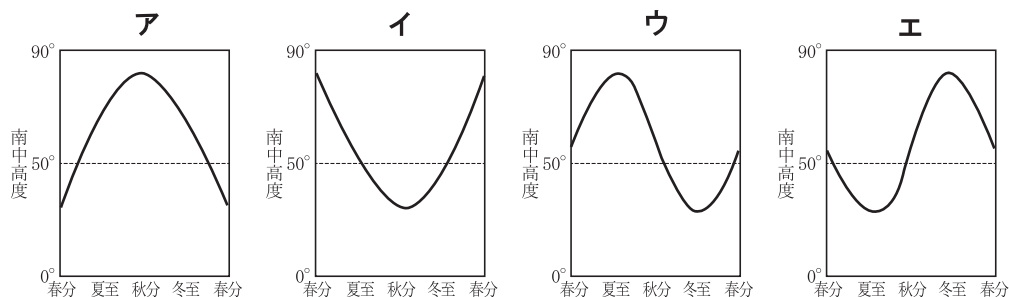
- 1 棒の影が真北をさしているとき、影の長さはどうなっているか。
- ア 1日中で最も短くなっている。
 - イ 1日中で最も長くなっている。
 - ウ 1日中、影の長さは同じである。
 - エ 1日中で最も長くなっているときと、短くなっているときの間になっている。

- 2 右図で日の出直後にできる棒の影の向きが最も北よりになるのは、地球がどの位置にあるときか。

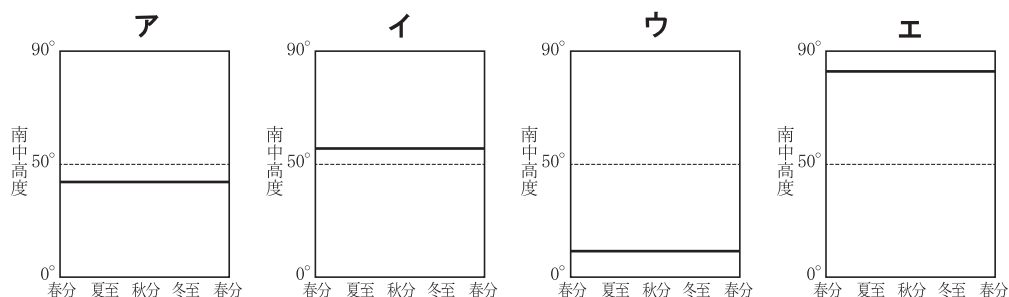


- ア ① イ ② ウ ③ エ ④

- 3 太陽が南中するときの高度をグラフに表したとき、春分の日から1年間でどのように変化するか。

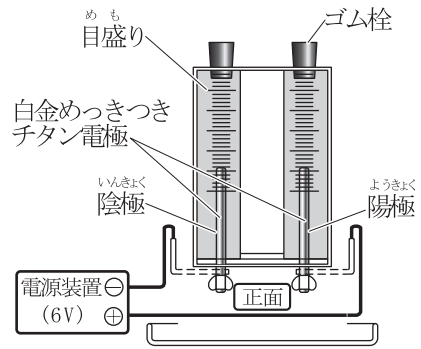


- 4 地球の地軸が、地球の公転面に対して垂直であると仮定した場合、春分の日から1年間における太陽が南中するときの高度を表すグラフはどれか。



2

水に少量の水酸化ナトリウムをとかし，図のような装置を用いて電気分解の実験を行ったところ，それぞれの電極に気体が発生した。次の問いに答えなさい。



- 1 この実験について正しく述べた文はいくつあるか。
- ① 水に電流を通しやすくするために少量の水酸化ナトリウムを加える。
 - ② 陽極側に集まった気体に火のついた線香をいれると，線香が激しく燃える。
 - ③ 陰極側に集まった気体にマッチの火を近づけると音を立てて燃える。
 - ④ 電気分解をする前とした後では両極の溶液の量は変化しない。

ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

- 2 各電極で発生した気体の正しい組み合わせはどれか。

	陽極	陰極
ア	酸素	水素
イ	窒素	酸素
ウ	酸素	窒素
エ	水素	酸素

- 3 陰極から気体が 10 cm^3 発生したとき陽極からは何 cm^3 の気体が発生するか。

ア 2.5 cm^3 イ 5.0 cm^3
 ウ 10 cm^3 エ 20 cm^3

- 4 水酸化ナトリウムと同様に，電解質であるものは次のうちいくつあるか。

① 塩化水素 ② 塩化ナトリウム ③ 塩化銅 ④ 硫酸銅

ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

3

葉の枚数と大きさが同じホウセンカを3本用意し、蒸散を調べる実験を次の手順で行った。次の問いに答えなさい。

- ① 表1のように処理した3本のホウセンカを同量の水を入れた三角フラスコにそれぞれ入れ、ある液体を注いだ。
- ② ホウセンカを入れた三角フラスコ全体の質量をそれぞれ測定した後、明るく風通しのよいところに4時間置いた。
- ③ 4時間後、再び全体の質量をそれぞれ測定した。表2は実験の始めと4時間後に測定した質量をまとめたものである。

表1

ホウセンカ	処理
A	すべての葉の表側にワセリンをぬった。
B	すべての葉の裏側にワセリンをぬった。
C	ワセリンをまったくぬらなかつた。

表2

ホウセンカ	A	B	C
始めの全体の質量[g]	188.8	189.5	190.3
4時間後の全体の質量[g]	184.9	188.5	185.7

- 1 下線部のある液体は何か。
ア 食塩水 **イ** 赤インク **ウ** エタノール **エ** てんぷら油

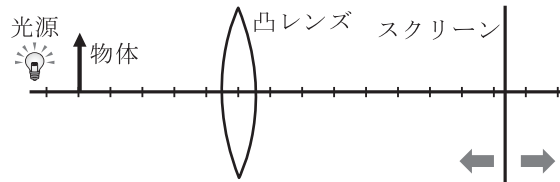
- 2 表2で、ホウセンカ**A**とホウセンカ**B**の結果からどのようなことがいえるか。
ア 葉の表側よりも裏側のほうが光合成がさかん。
イ 葉の表側よりも裏側のほうが気孔の数が多い。
ウ 葉の裏側よりも表側のほうが光合成がさかん。
エ 葉の裏側よりも表側のほうが気孔の数が多い。

- 3 ホウセンカ**C**の蒸散量は何gか。
ア 4.2 g **イ** 4.4 g **ウ** 4.6 g **エ** 4.8 g

- 4 茎からの蒸散量は何gか。
ア 0.1 g **イ** 0.2 g **ウ** 0.3 g **エ** 0.4 g

4

図のように、焦点距離が6.0 cmの凸レンズの左側に物体を置くとスクリーン上にくっきりと像が映った。物体を左右に動かすとスクリーンに映る像がぼやけるため、スクリーンを像がはっきりと映るように動かし、物体とスクリーンの位置関係について調べた。図の1目盛りを2.0 cmとして、次の問いに答えなさい。



1 物体を動かしていくとスクリーンをいくら動かしても像が映らず、スクリーン側からレンズをのぞきこんでも像が観察できなかった。物体は凸レンズから何cmの位置にあるか。

- ア 2.0 cm イ 4.0 cm ウ 6.0 cm エ 12 cm

2 物体を動かしていくとスクリーン上に物体と同じ大きさの像が映った。物体は凸レンズから何cmの位置にあるか。

- ア 2.0 cm イ 4.0 cm ウ 6.0 cm エ 12 cm

3 物体を動かしていくとスクリーン上に像が映らなくなったが、物体とは反対側からレンズをのぞき込むと像が見えた。物体だけを動かしてその像をもう少し大きく観察したい場合、物体をどちらに少し動かせばよいか。また、どのような像が観察されるか。

	物体	像
ア	右	虚像
イ	右	実像
ウ	左	虚像
エ	左	実像

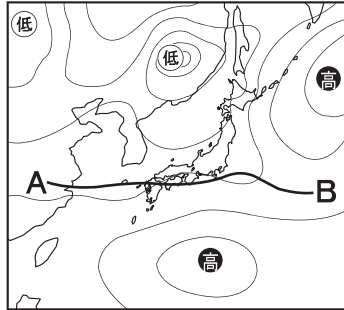
4 スクリーンに物体と同じ大きさの像が映っている状態から、物体とスクリーンを動かして映る像を少し大きくして観測したい。物体とスクリーンはどちらに動かす必要があるか。

	物体	スクリーン
ア	右	右
イ	右	左
ウ	左	右
エ	左	左

5

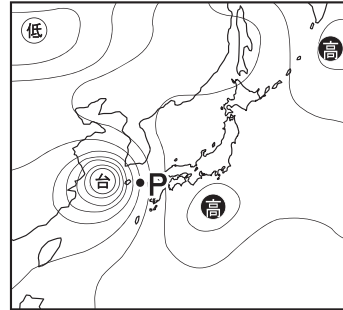
次の図1は6月、図2は8月のある日の日本付近の天気図である。ただし、図1のAからBを結んだ線は停滞前線の位置を表しているが前線記号は書かれていない。図2の㊦は台風を表している。次の問いに答えなさい。

図1



6月

図2



8月

1 図1のAからBを結んだ線の停滞前線を表す前線記号はどれか。



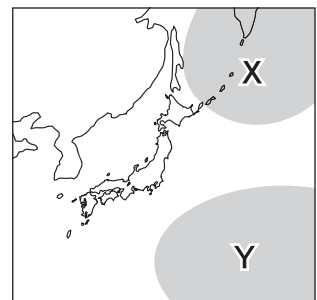
2 図2で、P点の地表付近で観測される風向きはどれか。

ア 北西 イ 南西 ウ 南東 エ 北東

3 図3は、6月の停滞前線に関係の深い二つの気団X、Yを表している。X、Yの気団の性質として正しいものはどれか。

	気団X	気団Y
ア	低温・多湿	高温・多湿
イ	低温・乾燥	高温・乾燥
ウ	高温・多湿	低温・多湿
エ	高温・乾燥	低温・乾燥

図3



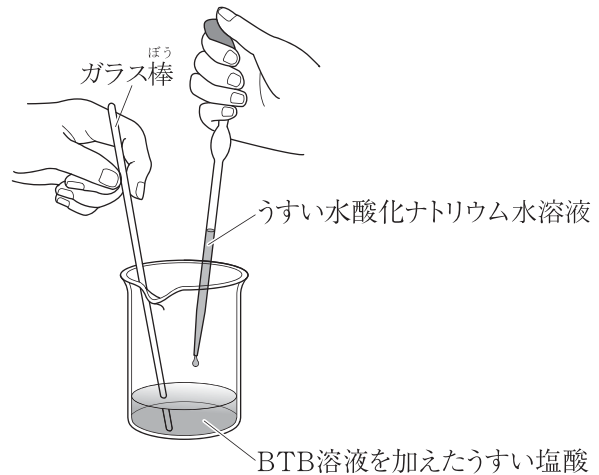
4 台風について述べた次の文の()に適する語句の正しい組み合わせはどれか。

台風は、熱帯低気圧が発達したものである。台風を発達させているのは、あたたかい海からの熱と(①)である。台風の中心の周りには、強い(②)によって雲が発生し、大量の雨と強い風をともなう。

	①	②
ア	風	上昇気流
イ	風	下降気流
ウ	水蒸気	下降気流
エ	水蒸気	上昇気流

6

BTB溶液を数滴加えたうすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加え中性にした。この水溶液を加熱して水を蒸発させると、結晶が生じた。次の問いに答えなさい。



- 1 中性になるまでに水溶液の色は何色から何色に変わったか。

ア 青色から緑色 イ 黄色から青色
 ウ 青色から黄色 エ 黄色から緑色
- 2 中和について正しく述べた文はいくつあるか。

① 酸とアルカリがたがいの性質を打ち消しあう反応である。
 ② アルカリの陰イオンと酸の陽イオンが結びついてできた物質を塩という。
 ③ 中和によってできた物質のなかには、水にとけにくいものもある。
 ④ 発熱反応である。

ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ
- 3 蒸発させて生じた結晶はなにか。

ア 炭酸ナトリウム イ 塩化ナトリウム
 ウ 硝酸カリウム エ 硫酸バリウム
- 4 この実験でできる結晶と同じ結晶4.5gをはかりとり、水12.5gにすべてとかけた。この水溶液の質量パーセント濃度は約何%か。

ア 約26% イ 約36% ウ 約46% エ 約56%

7

ヒトの反応時間を調べるために次の手順で実験を行った。次の問いに答えなさい。

- ① **A**と**B**が2人1組となり、**A**はものさしの上端を支え、**B**はものさしの下端（目盛り0）のところに触れないように指をそえる。
- ② **A**が合図なしにものさしを落とし、**B**はものさし落ちるのを見たら、**図1**のようにすぐにもものさしをつかむ実験を5回行った。**図2**はその結果を表している。また、**図3**はものさし落ちた距離ともものさし落ちるのに要する時間の関係を示したものである。

図1

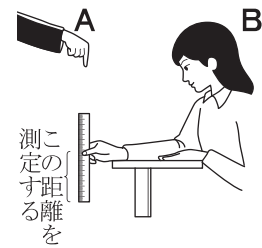
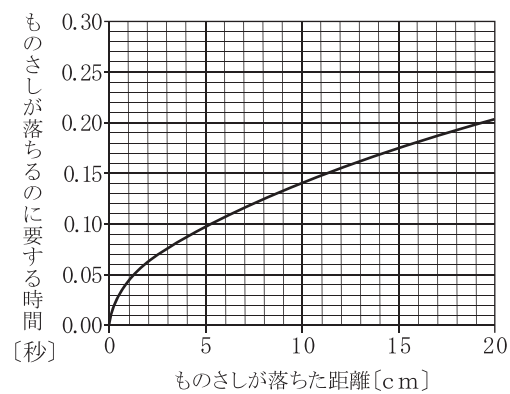


図2

回	距離
1回目	11.5 cm
2回目	9.8 cm
3回目	10.4 cm
4回目	12.1 cm
5回目	11.2 cm

図3



1 この実験において、ものさし落ちるのを見てからつかむまでにかかる時間は平均何秒か。

- ア 0.14秒 イ 0.15秒 ウ 0.16秒 エ 0.17秒

2 **B**のこの反応が起こるまでの刺激が伝わる経路はどれか。

- ア 目 → 感覚神経 → 脳 → 運動神経 → 筋肉
 イ 目 → 感覚神経 → せきずい → 運動神経 → 筋肉
 ウ 目 → 感覚神経 → せきずい → 脳 → 運動神経 → 筋肉
 エ 目 → 感覚神経 → 脳 → せきずい → 運動神経 → 筋肉

3 この反応で感覚器官からの信号が神経を伝わる速さはどこでも100 m/秒、目で見ながら手を動かすまでの感覚器官からの信号が伝わる神経の長さを2 mとすると、脳が目から伝えられた刺激を受け取ってから、「ものさしをつかめ」という命令を出すまでにかかった時間は何秒か。

- ア 0.12秒 イ 0.13秒 ウ 0.14秒 エ 0.15秒

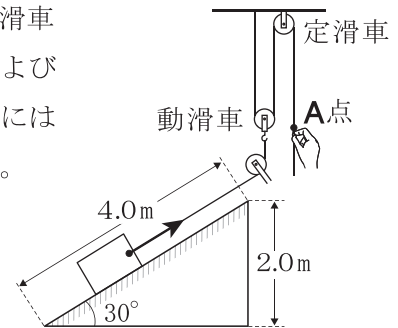
4 運動の中には、刺激に対して意識とは無関係に起こる反応がある。この反応について述べた文はいくつあるか。

- ① 後ろから声をかけられたので、振り返った。
- ② 明るい部屋から暗い部屋には入ったら、瞳孔が大きくなった。
- ③ ケーキを食べたら、唾液が出た。
- ④ 物を落としそうだったので、とっさにつかんだ。

ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

8

図のように、質量 1.0 kg の物体を斜面上にのせ、定滑車と動滑車を使って引き上げた。ただし滑車や糸の重さ、および摩擦力は考えないものとする。また、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N として、次の問いに答えなさい。



1 物体が斜面を滑り落ちていかないように糸のA点を引っ張り、物体が動かないようにした。糸のA点を引いた力の大きさはいくらか。

ア 2.5 N イ 5.0 N ウ 10 N エ 20 N

2 物体を斜面に沿って 4.0 m 引き上げるとき必要とする仕事の量は、斜面と滑車を使わずに地面に対して垂直に物体を 2.0 m 引き上げるときの仕事の量に比べて何倍になるか。

ア 0.5 倍 イ 1.0 倍 ウ 1.5 倍 エ 2.0 倍

3 台車を斜面に沿って 3.0 m 引き上げたときに手がした仕事は ア イ [J] である。ア、イに適する数値をマークしなさい。

4 A点を 1.0 m 引き下げたとき、台車は斜面に沿って ウ エ [m] 進んだ。ウ、エに適する数値をマークしなさい。

9

次の問いに答えなさい。

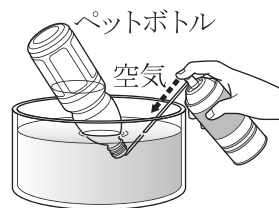
- 1 天然ガス（都市ガス）の主成分で空気より軽く水にとけにくい気体は何か。
- 2 植物で、親の体の一部から新しい個体ができる無性生殖のことを何生殖というか。
- 3 表はある地震を地点Aと地点Bで観測した結果をまとめたものである。この地震におけるS波の伝わる速さは何km/秒か。

観測地点	震源からの距離	初期微動が始まった時刻	主要動が始まった時刻
地点A	120 km	8時44分7秒	8時44分23秒
地点B	180 km	8時44分19秒	8時44分43秒

- 4 $10\ \Omega$ の電熱線を何本か使い $5\ \Omega$ の電熱線として使う方法を述べた次の文の（ ）に適する数値と語句を書きなさい。

$10\ \Omega$ の電熱線を（①）本（②）に接続する。

- 5 空のスプレー缶に空気を入れ質量を測定すると $76.62\ \text{g}$ であった。次に、図のようにして $500\ \text{mL}$ のペットボトル1本分の空気を出して再び質量を測定すると $76.04\ \text{g}$ になった。この空気の密度は何 g/L か。小数第2位を四捨五入して答えなさい。

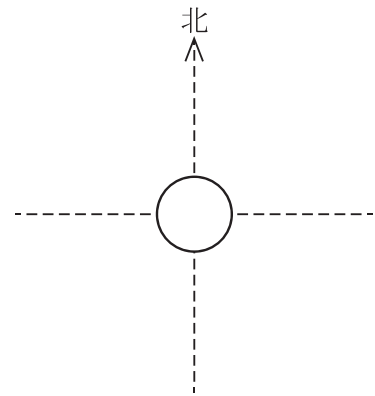


- 6 次の文の（ ）に適する語句を書きなさい。

脂肪は消化酵素によって脂肪酸と（①）に分解される。これが小腸で吸収され再び脂肪になると（②）に入りやがて首のつけ根付近で太い血管に合流する。

7 天気図に使われる記号を用いて，次の天気を表せ。

天気・・・くもり 風向き・・・東 風力・・・3



8 図のようにP点にある物体に F_1 と F_2 の2つの力がはたらいている。この2つの力とつり合う1つの力を図示しなさい。

