

1

【正 解】問1 16.0cm 問2 29.5cm 問3 160 g 問4 28.0cm 問5 420 g 問6 200 g
問7 140 g 問8 19.25cm 問9 (ウ) 問10 (エ) 問11 2.4 秒 問12 (エ)
問13 1.2 秒 問14 (ア)

【解 説】

- 問1 20 g のおもりをつり下げると、ばねAは、 $20.0\text{cm}-18.0\text{cm}=2.0\text{cm}$ のびる。よって、おもりをつり下げていないときのばねA全体の長さは、 $18.0\text{cm}-2.0\text{cm}=16.0\text{cm}$ である。
- 問2 20 g のおもりをつり下げると、ばねBは、 $22.5\text{cm}-21.5\text{cm}=1.0\text{cm}$ のびるから、おもりをつり下げていないときのばねB全体の長さは、 $21.5\text{cm}-1.0\text{cm}=20.5\text{cm}$ である。ばねBに 180 g のおもりをつり下げると、ばねBは、 $1.0\text{cm}\times(180\text{ g}\div20\text{ g})=9.0\text{cm}$ のびるから、ばねB全体の長さは、 $20.5\text{cm}+9.0\text{cm}=29.5\text{cm}$ になる。
- 問3 20 g のおもりをつり下げると、ばねCは、 $24.0\text{cm}-22.5\text{cm}=1.5\text{cm}$ のびるから、おもりをつり下げていないときのばねC全体の長さは、 $22.5\text{cm}-1.5\text{cm}=21.0\text{cm}$ である。ばねC全体の長さが 33.0cm のとき、ばねCは、 $33.0\text{cm}-21.0\text{cm}=12.0\text{cm}$ のびるから、ばねCには、 $20\text{ g}\times(12.0\text{cm}\div1.5\text{cm})=160\text{ g}$ のおもりをつり下げればよい。
- 問4 図2のように、2本のばねAにおもりをつり下げると、1本のばねAののびは、おもりの重さの半分の重さのおもりをつり下げたときと同じになる。 $240\text{ g}\div2=120\text{ g}$ より、1本のばねAは、 $2.0\text{cm}\times(120\text{ g}\div20\text{ g})=12.0\text{cm}$ のびるから、1本のばねA全体の長さは、 $16.0\text{cm}+12.0\text{cm}=28.0\text{cm}$ になる。
- 問5 図3のように、3本のばねAにおもりをつり下げると、1本のばねAののびは、おもりの重さの3分の1の重さのおもりをつり下げたときと同じになる。1本のばねA全体の長さが 30.0cm のとき、ばねAは、 $30.0\text{cm}-16.0\text{cm}=14.0\text{cm}$ のびている。ばねAは、 $20\text{ g}\times(14.0\text{cm}\div2.0\text{cm})=140\text{ g}$ のおもりをつり下げると 14.0cm のびるから、3本のばねAに、 $140\text{ g}\times3=420\text{ g}$ のおもりをつり下げればよい。
- 問6 おもりをつり下げていないときのばねA全体の長さとはねC全体の長さの差は、 $21.0\text{cm}-16.0\text{cm}=5.0\text{cm}$ である。ばねAとはねCに 20 g のおもりをつり下げたとき、ばねAのほうが $2.0\text{cm}-1.5\text{cm}=0.5\text{cm}$ 長くのびるので、 $20\text{ g}\times(5.0\text{cm}\div0.5\text{cm})=200\text{ g}$ のおもりをつり下げればよい。
- 問7 おもりをつり下げていないときのばねB全体の長さとはねC全体の長さの合計は、 $20.5\text{cm}+21.0\text{cm}=41.5\text{cm}$ だから、ばねBとはねCののびの合計は、 $59.0\text{cm}-41.5\text{cm}=17.5\text{cm}$ である。20 g のおもりをつり下げたときのばねBとはねCののびの合計は、 $1.0\text{cm}+1.5\text{cm}=2.5\text{cm}$ だから、 $20\text{ g}\times(17.5\text{cm}\div2.5\text{cm})=140\text{ g}$ のおもりをつり下げればよい。
- 問8 図5の上のばねには、 $70\text{ g}+70\text{ g}=140\text{ g}$ 、下のばねには 70 g のおもりをつり下げたことになる。ばねののびが最も大きいばねAを上、次に大きいばねCを下につないだとき、2本のばねののびの合計が最も大きくなる。このときのばねののびの合計は、 $2.0\text{cm}\times(140\text{ g}\div20\text{ g})+1.5\text{cm}\times(70\text{ g}\div20\text{ g})=19.25\text{cm}$ になる。
- 問9 手からはなれたふりこのおもりの速さはしだいにはやくなり、支点の真下にきたとき最もはやくなる。
- 問10 ふりが1往復する時間は、ふりが10 往復する時間を数回はかり、その平均を求めて、さらに10 でわって求める。
- 問11 表2より、ふりが1往復する時間は、ふりこの長さによって決まり、おもりの重さやふれはばには関係しないことがわかる。ふりこの長さが 150cm のときの1往復する時間は 2.4 秒だから、ふりこの長さが 150cm、おもりの重さが 60 g、ふれはばが 15° のときのふりが1往復する時間は 2.4 秒である。
- 問12 ふりこの長さが 100cm のときの1往復する時間は 2.0 秒で、ふりこの長さが 25cm のときの1往復する時間の2倍になっていることがわかる。このことから、 $100\div25=4$ より、ふりこの長さが4倍になると、ふりが1往復する時間は2倍になると考えられる。ふりこの長さが 50cm のときのふりが1往復する時間は 1.4 秒だから、ふりが1往復する時間が 2.8 秒になるふりこの長さは、 $50\text{cm}\times4=200\text{cm}$ である。
- 問13 ふりこの長さが 50cm のときの1往復する時間は 1.4 秒だから、おもりがPからQまで動く時間は、 $1.4\text{ 秒}\div4=0.35\text{ 秒}$ である。また、QからRまでとRからQまで動くときは、ふりこの長さが 25cm になるので、おもりがQからRまで動く時間は、 $1.0\text{ 秒}\div4=0.25\text{ 秒}$ である。よって、ふりこのおもりがP→Q→R→Q→Pとふれるのにかかった時間は、 $0.35\text{ 秒}+0.25\text{ 秒}+0.25\text{ 秒}+0.35\text{ 秒}=1.2\text{ 秒}$ となる。
- 問14 ふりこ時計の時刻がずれるときは、おもりの位置を上下させてふりこの長さを変えて調整する。

2

【正 解】問1 蒸散 問2 縦…(イ) 横…(カ) 問3 (イ) 問4 (ア) 問5 0.2cm^3
問6 葉の表側よりも裏側のほうが多い。 問7 (ウ) 問8 呼吸 問9 (ウ) 問10 (イ)
問11 (エ) 問12 (ウ)

【解 説】

- 問1 植物が吸い上げた水が、水蒸気となってからだの外へ出ていく現象を蒸散という。

- 問2 根やくき、葉には、水の通り道となる管がある。ハウセンカのくきでは、真ん中よりも外側に水の通り道が輪のように並んでいるため、縦の切り口は(イ)のように、横の切り口は(カ)のようになる。
- 問3 水面から水が蒸発すると正しい実験結果が得られなくなるので、水面に油をたらして水の蒸発を防ぐ。
- 問4 ワセリンをぬると、水蒸気が出ていく部分(気こう)がふさがれる。枝Aでは葉の表側と裏側と葉以外から、枝Bでは葉の裏側と葉以外から水蒸気が出ていくため、枝Aの水の減少量と枝Bの水の減少量を比べると、葉の表側から出ていった水の量がわかる。
- 問5 葉の表側から出ていった水の量は、 $6.6\text{cm}^3-5.0\text{cm}^3=1.6\text{cm}^3$ で、葉の裏側から出ていった水の量は、 $6.6\text{cm}^3-1.8\text{cm}^3=4.8\text{cm}^3$ だから、葉以外の部分から出ていった水の量は、 $6.6\text{cm}^3-(1.6\text{cm}^3+4.8\text{cm}^3)=0.2\text{cm}^3$ である。
- 問6 葉の裏側から出ていった水の量が葉の表側から出ていった水の量よりも多いことから、気こうの数は葉の表側よりも裏側のほうが多いことがわかる。
- 問7 はく息には二酸化炭素が多くふくまれている。
- 問8 生物は、呼吸をすることによって酸素をとり入れ、二酸化炭素を出している。
- 問9 植物の葉に光が当たると、二酸化炭素が使われて葉にでんぷんができるため、葉Pにかぶせたふくろの中の二酸化炭素の割合は減少する。
- 問10 エタノールには、葉の緑色を脱色するはたらきがある。
- 問11、問12 ヨウ素液はでんぷんと反応して青むらさき色に変化する。葉の緑色の部分が色の変化が見られたことから、葉に光が当たると、葉の緑色の部分ででんぷんがつけられていることがわかる。

3

【正 解】問1 ホウ酸 問2 (ウ) 問3 (ウ)、(オ) 問4 16.7% 問5 (カ) 問6 C
問7 水よう液の水を蒸発させる。

【解 説】

- 問1、問2 40°C の水 100 g にとかすことができる重さは、食塩が約 38 g、ホウ酸が約 9 g である。よって、 40°C の水 100 g に 20 g を入れてとけ残ったのはホウ酸であり、 $20\text{ g}-9\text{ g}=11\text{ g}$ のとけ残りができた。
- 問3 ホウ酸は 80°C の水 100 g に約 24 g とける。また、 40°C の水 300 g には、 $9\text{ g}\times\frac{300\text{ g}}{100\text{ g}}=27\text{ g}$ とけるので、 40°C の水を 200 g 加えると、とけ残りはすべてとける。
- 問4 ビーカーBの水よう液は、100 g の水に食塩 20 g がとけた食塩水である。水よう液全体の重さは、 $100\text{ g}+20\text{ g}=120\text{ g}$ だから、水よう液のこさは、 $\frac{20\text{ g}}{120\text{ g}}\times100=16.6\overline{6}\cdots$ より、16.7%となる。
- 問5 60°C の水 100 g にとける重さは、ミョウバンが最も重く、ホウ酸が最も軽い。よって、ミョウバンをとかしたビーカーEが最も重く、ホウ酸をとかしたビーカーDが最も軽い。
- 問6、問7 食塩は、水の温度を変えてもとける量が変わらないので、水よう液を冷やしても固体がほとんど出てこない。水よう液の水を蒸発させると、とける食塩の量が少なくなるので、固体をとり出すことができる。

4

【正 解】問1 (カ) 問2 (ウ) 問3 (エ) 問4 1日の気温の変化が大きいから。 問5 6°C
問6 4.8 g 問7 16°C

【解 説】

- 問1 気温は、風通しのよい場所で、温度計に日光が直接当たらないようにして、地面から 1.2～1.5mの高さではかる。
- 問2 降水がなく、雲量が0～8のときが晴れ、9～10のときがくもりである。
- 問3、問4 晴れの日は夜と昼の気温の差が大きくなるが、くもりの日は1日を通して気温があまり変化しないことが多い。よって、1日目がくもりで、2日目は晴れであったと考えられる。
- 問5 空気の温度は、雲のないところでは、空気のかたまりが 100m上昇するごとに 1°C 下がるので、標高 800m の地点Bでは、地点Aよりも 8°C 低くなっている。よって、地点Bでの空気の温度は、 $14^\circ\text{C}-8^\circ\text{C}=6^\circ\text{C}$ である。
- 問6 14°C のときの飽和水蒸気量は 12.1g/m^3 だから、地点Aで空気 1 m^3 中にふくむことができる水蒸気の最大の量は 12.1 g である。また、 6°C のときの飽和水蒸気量は 7.3g/m^3 だから、地点Aで空気 1 m^3 中にふくまれていた水蒸気の量は 7.3 g である。したがって、あと、 $12.1\text{ g}-7.3\text{ g}=4.8\text{ g}$ の水蒸気をふくむことができる。
- 問7 地点Bと山頂との標高の差は、 $1200\text{m}-800\text{m}=400\text{m}$ である。空気の温度は、雲のあるところでは、空気のかたまりが 100m上昇するごとに 0.5°C 下がるので、400m上昇すると 2°C 下がる。よって、山頂での空気の温度は、 $6^\circ\text{C}-2^\circ\text{C}=4^\circ\text{C}$ になる。また、空気の温度は、雲のないところでは、空気のかたまりが 100m下降するごとに 1°C 上がるので、1200m下降すると 12°C 上がる。よって、地点Cでの空気の温度は、 $4^\circ\text{C}+12^\circ\text{C}=16^\circ\text{C}$ となる。