

1

【正解】問1 (エ) 問2 2.4秒 問3 おもりの重さ 問4 ふりこの長さ 問5 ㉑, ㉒
 問6 1.7秒 問7 11cm 問8 12cm 問9 14cm 問10 270g
 問11 23cm 問12 360g 問13 600g

【解説】

問1, 問2 ふりがが1往復する時間は、ふりががふれ始めてから、反対側のはしまでふれてもとの位置へもどってくるまでの時間である。ふりがが1往復する時間は、ふりがが10往復する時間を数回はかり、その平均を求めて、それを10でわって求める。図1のふりがが10往復する時間の平均は、 $(24.3+23.8+23.9) \div 3 = 24.0$ [秒] だから、1往復する時間は、 $24.0 \div 10 = 2.4$ [秒] である。

問3 ㉑と㉒のふりがは、ふりこの長さとおもりの重さは同じで、おもりの重さがちがう。1往復する時間はどちらも1.4秒なので、おもりの重さがちがってもふりがが1往復する時間は変わらないことがわかる。

問4 ㉑と㉒のふりがは、おもりの重さとおもりの重さは同じで、ふりこの長さがちがう。1往復する時間は長さが25cmの㉑が1.0秒、長さが50cmの㉒が1.4秒なので、ふりこの長さが長いほど1往復する時間が長いことがわかる。

問5 おもりの重さとおもりの重さは同じで、ふりこの長さがちがうのは、㉑と㉒のふりがである。

問6 ふりがが1往復する時間は、ふりこの長さによって決まる。表より、ふりがの長さが100cmのときの1往復する時間は2.0秒だから、おもりがA→Bと動く時間は、 $2.0 \div 4 = 0.5$ [秒] である。また、おもりがB→C→Bと動くときは、ふりこの長さが50cmになる。表より、ふりがの長さが50cmのときの1往復する時間は1.4秒だから、おもりがB→Cと動く時間は、 $1.4 \div 4 = 0.35$ [秒] である。よって、おもりがA→B→C→B→Aとふれるのにかかった時間は、 $0.5 + 0.35 + 0.35 + 0.5 = 1.7$ [秒] となる。

問7, 問8 グラフより、ばねAにおもりをつり下げないときの全体の長さは11cm、60gのおもりをつり下げたときの全体の長さは12cmである。

問9 グラフより、おもりの重さをつり下げないときのばねBの全体の長さは6cmで、30gのおもりをつり下げると1cmのびることがわかる。したがって、ばねBに240gのおもりをつり下げると、 $240 \div 30 = 8$ [cm] のびるから、ばねBの全体の長さは、 $6 + 8 = 14$ [cm] になる。

問10 グラフより、ばねAは60gのおもりをつり下げると1cmのびることがわかるので、ばねAに240gのおもりをつり下げると、 $240 \div 60 = 4$ [cm] のびて、全体の長さは、 $11 + 4 = 15$ [cm] になる。ばねBの全体の長さが15cmになっているとき、ばねBは、 $15 - 6 = 9$ [cm] のびている。よって、ばねBにつり下げたおもりの重さは、 $30 \times 9 = 270$ [g] である。

問11 ばね全体の長さは、ばねAとばねBにそれぞれ120gのおもりをつり下げたときのばねAの全体の長さとおもりの長さの和になる。よって、グラフより、ばね全体の長さは、 $13 + 10 = 23$ [cm] である。

問12 おもりをつり下げないときのばねAとばねBの全体の長さの和は、 $11 + 6 = 17$ [cm] だから、ばねAののびとおもりののびの和は、 $35 - 17 = 18$ [cm] である。また、ばねBに120gのおもりをつり下げたときのばねAとばねBののびの和は、 $23 - 17 = 6$ [cm] である。よって、ばねBにつり下げたおもりの重さは、 $120 \times \frac{18}{6} = 360$ [g] である。

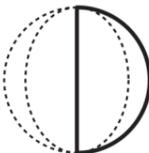
問13 おもりをつり下げないときのばねA, Bの全体の長さの差は、 $11 - 6 = 5$ [cm] で、ばねA, Bにそれぞれ120gのおもりをつり下げたときのばねA, Bの全体の長さの差は、 $13 - 10 = 3$ [cm] である。つまり、ばねA, Bの全体の長さの差は、120gのおもりをつり下げることによって、 $5 - 3 = 2$ [cm] 縮まる。よって、5cmの差を縮めるには、ばねAとばねBに、それぞれ、 $120 \times \frac{5}{2} = 300$ [g] のおもりの重さをつり下げるとよい。図7のようにばねAとばねBをとりつけた棒の中央におもりXをつり下げると、ばねA, Bのそれぞれにはたらく重さは、おもりの重さの $\frac{1}{2}$ になるので、おもりの重さは、 $300 + 300 = 600$ [g] である。

2

【正解】問1 (イ) 問2 F 問3 (ア) 問4 右図 問5 (ウ) 問6 (ウ)
 問7 (イ) 問8 (ア), (エ) 問9 星の表面の温度がちがうから。
 問10 午後11時 問11 地球が自転しているから。 問12 A 問13 (エ)

【解説】

問1 電灯は太陽を、ボールは月を表し、月の位置が変わると、月が太陽の光を受けて光っている部分の見え方が地球(観測者)からどのように変わるかを調べる。



問2, 問3 ボールがEにあるときは、観測者からはボールの光が当たっている部分がすべて見えて、満月の形になる。その後、ボールをF, G, Hと動かしていくと、ボールの光が当たって明るく見える部分は右側から少しずつ欠けていき、Fでは図2のような形に、Gでは左半分が光った形に見える。

問4 夕方、南の空の高いところに見える月は、右半分が光った半月である。

問5 同じ時刻に見える月の位置は、西の空の低いところから南の空の高いところを通って、東の空の低いところへ動いていくように見える。

問6 月は約1か月で地球のまわりを1周するので、約1か月たつと地球から見た月と太陽の位置関係が同じになり、月の形が同じに見える。

問7, 問8 オリオン座の2つの1等星のうち、青白色の星Xをリゲル、赤色の星Yをベテルギウスという。ベテルギウスと、おおいて座のシリウス、こいぬ座のプロキオンは、冬の大きな星である。

問9 星の色は、表面の温度によってちがう。赤く見える星は表面の温度が低く、青白く見える星は表面の温度が高い。

問10 東の空の星は、時間がたつにつれて南の空へと動いていく。よって、観察を行った日の午後7時にはCの位置に、午後9時にはBの位置に、午後11時にはAの位置に見えることがわかる。

問11 星座や星が時間がたつにつれて東から西へ動いて見えるのは、地球が西から東へ自転しているからである。

問12 観察を行った日の午後7時にCの位置に見えるオリオン座が、1か月後の午後7時にはBの位置に見えることから、同じ時刻に見えるオリオン座の位置は、1か月で 30° 東から西へ動いていることがわかる。よって、2か月後の午後7時にはさらに 30° 西へ動いてAの位置に見える。

問13 問12より、観察を行った日から10か月後の同じ時刻に見えるオリオン座の位置は、 $30^\circ \times 10 = 300^\circ$ 動いているので、10か月後の午後11時には、Aの位置から 300° 動いてCの位置に見える。また、観察の結果から、同じ日のオリオン座は2時間で 30° 西へ動いて見えることがわかる。よって、10か月後にBの位置に見えるのは、午後11時にCの位置に見えてから2時間後の午前1時である。

3

【正解】問1 ろ過 問2 水よう液は、ガラス棒を伝わらせて入れる。 問3 ホウ酸 問4 (イ)
 問5 (ウ) 問6 23.1% 問7 水よう液の水を蒸発させる。

【解説】

問1, 問2 液体と固体が混ざったものをろ紙でこして、液体と固体を分ける操作を、ろ過という。ろ過の中の水よう液を入れるときは、ガラス棒の先をろ紙につけ、ビーカーの水よう液をガラス棒に伝わらせて入れる。

問3, 問4 図1より、ホウ酸は 70°C の水100gにとける量が約18gである。よって、ビーカーAに入れたものはホウ酸で、 $30 - 18 = 12$ より、約12gの固体がとけ残っていたと考えられる。

問5 図1より、 20°C の水100gにとける量は、ミョウバンは約11g、食塩は約36gであり、 20°C まで温度を下げることで固体が出てきたことから、ビーカーBの液はミョウバンの水よう液であることがわかる。図1で、水の温度を下げていったとき、ミョウバンが水100gにとける量が30gになるのはおよそ 46°C である。

問6 ビーカーCには、水100gに食塩30gがとけた水よう液が入っている。とけているものの重さは30g、水よう液全体の重さは、 $100 + 30 = 130$ [g] だから、水よう液のこさは、 $\frac{30}{130} \times 100 = 23.07\cdots$ より、23.1%である。

問7 ビーカーCでは、水の温度を下げて、水100gにとける量よりもとけている食塩の量のほうが少ないので、固体が出てこない。このような場合、水よう液の水を蒸発させると、固体をとり出すことができる。

4

【正解】問1 めしべ 問2 お花 問3 (ア) 問4 (オ) 問5 めしべの先に花粉がつくこと。
 問6 花がさいたら、花がしおれるまでふくろをはずさない。

【解説】

問1, 問2 ヘチマの花のAの部分はめしべ、Bの部分はおしべである。めしべがあるXの花をめ花、おしべがあるYの花をお花という。

問3 アブラナの花は、1つの花にめしべとおしべの両方がある。まん中にあるCがめしべ、そのまわりのDがおしべである。

問4 トウモロコシ、キュウリ、カボチャは、ヘチマと同じようにめ花とお花の2種類の花がさく。アサガオ、イネ、エンドウは、アブラナと同じようにめしべとおしべがある花がさく。

問5 めしべの先の部分におしべの花粉がつくことを、受粉という。

問6 ヘチマのめ花で、受粉すると実ができ、受粉しないと実ができないことを確かめる実験である。実験の②では花がさいてからふくろをはずしたため、再びふくろをかぶせるまでの間に自然に受粉したと考えられる。よって、花がさいてからしおれるまでふくろをかぶせたままにしておくと、受粉せず、その結果、実ができないことが確かめられる。