

予習シリーズ5年^上 第9回 a問題 (17. 5. 6~8)

- ① 問1 図1 右 図2 ○ 図3 右 図4 左 図5 ○ 図6 ○
 ② 問1 ㊸ 2 ㊹ 6 ㊺ 14 問2 9 問3 120
 ③ 問1 支点 問2 X ㊻ Y ㊼ 問3 ウ, オ (くんで不順可)
 ④ 問1 おもり㊽ 60 ばねはかり 200 問2 右 問3 ㊾ 問4 イ

解説

- ① てんびんは、「つるしたおもりの重さ×支点からのきょり」の値が、支点の左右で等しいときにつり合います。
 (図1): 左右でおもりの数が同じなので、支点からおもりまでのきょりが遠い右側の方が下線部の値が大きくなるので、右側が下がります。
 (図2): 左側=4 (1×4) 右側=4 (2×2) 左右で下線部の値が等しいので、つり合います。
 (図3): 左側=2 (2×1) 右側=5 (1×1+1×4) 右の方が下線部の値が大きいのので、右が下がります。
 (図4): 左側=6 (2×3) 右側=5 (1×1+1×4) 左の方が下線部の値が大きいのので、左が下がります。
 (図5): 左右でおもりの数と支点からのきょりが同じなので、下線部の値も等しくなり、つり合います。
 (図6): 左側=5 (1×4+1×1) 右側=5 (1×2+1×3) 左右で下線部の値が等しいので、つり合います。
- ② 問1 ㊸ (表) から、このばねに20gのおもりをつるすと、ばねは8cmから10cmになっているので、のびは2cm (10-8) です。
 ㊹ ㊸から、ばねに20gのおもりをつるすと2cmのびるので、60gのときののびは40gのときよりもさらに2cmのびるので、6cm (4+2) になります。
 ㊺ ㊹から、このときののびが6cmなので、ばねの長さは14cm (8+6) になります。
 問2 10gのおもりは、20gのおもりのちょうど半分の重さなので、ばねののびも半分の1cm (2÷2) になり、ばねの長さは9cm (8+1) となります。
 問3 ばねの長さが20cmということは、12cm (20-8) のびているので、つるしたおもりの重さは120g (20×(12÷8)) となります。
- ③ 問1 ひもでぼうを支えている点を支点といいます。
 問2 太さが一様でないぼうでも、つり合う位置を支点にしているとおもりのつり合いだけを考えます。(図3) では、左右で同じ重さのおもりをつるすので、支点から3目もりになる㊻につるせばつり合います。また、(図4) では、左右で違う重さのおもりをつるすので、「つるしたおもりの重さ×支点からのきょり」の値が左右で等しくなるように、支点から1目もり (1×3÷3) になる㊼の位置につるせばつり合います。
 問3 「つるしたおもりの重さ×支点からのきょり」の値の合計が、支点の左右で等しくなるとぼうは水平につり合うので、「つるしたおもりの重さ×支点からのきょり」の値が4 (1×3+1×1) になるものはつり合います。(ア)は4 (4×1), (イ)は4 (2×2), (ウ)は3 (1×3), (エ)は4 (1×4), (オ)は5 (1×5) なので、(ウ)と(オ)はつり合いません。
- ④ 問1 支点より左側の「つるしたおもりの重さ×支点からのきょり」の値は240 (40×6) なので、おもり㊽は60g (240÷4) になります。このとき、ばねはかりはつるしているものの合計の重さを示すので、200g (100+40+60) になります。
 問2・3 おもり㊽を右に1目もり移動させると「つるしたおもりの重さ×支点からのきょり」の値が200 (40×5) になって、40 (240-200) だけ少なくなり、右が下がります。支点の右側は(図2)のときと変わっていないので、左側の「つるしたおもりの重さ×支点からのきょり」の値を40だけ増やすために、10gのおもり1つを支点から4目もり (40÷10) はなれた位置の㊾につるせば、ふたたびつり合います。
 問4 ばねはかりはつり合いに関係なく、つるしているものの合計の重さを示すので、追加した10gのおもり分だけ増えた210g (100+40+60+10) を示します。

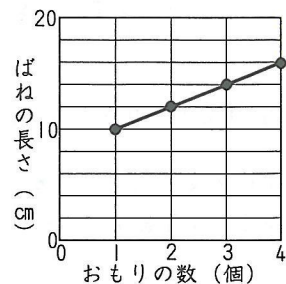
参考問題

【解説】物体にはたらく引力は、月面上では地球上の $\frac{1}{6}$ の大きさになります。引力は人にもブロックにも同じようにはたらくので、(図2)のてんびんは水平につり合います。

【解答】つり合う。(理由)地球上で同じ重さだったものは、月面上でも同じ大きさの力(引力)を受けるから。

予習シリーズ5年⑤ 第9回 bc問題 (17.5.6~8)

- ① 問1 (図1) A (図2) B (図3) A 問2 20
 問3 ウ 問4 ⑩ 問5 140 問6 ウ
 ② 問1 重心 問2 ウ 問3 25 問4 30
 ③ 問1 右のグラフ 問2 8 問3 5 問4 15 問5 45
 ④ 問1 10 問2 5 問3 70 問4 46 問5 22.5



解説

- ① 問1 太さが一樣なばねの中央を支点にしたとき、ばねは (つるしたおもりの重さ) × (支点からおもりをつるした点までのきょり) の値が大きい方が下がります。おもり1個分の重さを①とすると、(図1)では、A側は「①×4」、B側は「①×3」でA側が下がり、(図2)では、A側は「①×5」、B側は「①×2+①×4」でB側が下がり、(図3)では、A側は「(①×2)×4」、B側は「①×1+①×6」でA側が下がります。
 問2 支点の左右で、(つるしたおもりの重さ) × (支点からおもりをつるした点までのきょり) が等しくなればよいので、「□×3=10×6」が成り立ち、おもりXの重さは20g ((10×6)÷3) となります。
 問3 支点の下におもりをつるしても、ばねはつり合ったままです。
 問4 「20×3=10×2+10×□」が成り立ち、おもりを支点から4目もりめ ((20×3-10×2)÷10) の位置 (⑩) に動かすと、ばねは水平につり合います。
 問5・6 (支点が支える力) = (ばねの重さ) + (おもりの重さの合計) から、ばねはかりは140g (100+(20+10+10)) を示します。
- ② 問1 ばねを1点で水平につるすことができる点をそのばねの重心といい、そのばねの重さすべてがかかっていると考えます。重心はP点の左側にあるので、(図1)のばねは左にかたむきます。
 問2 ばねの重心を支点にすると、支点の左側と右側で (つるしたおもりの重さ) × (支点からおもりをつるした点までのきょり) の値が等しいとき、ばねは水平につり合います。
 問3 「50×15=□×30」が成り立ち、Cのおもりの重さは25g ((50×15)÷30) となります。
 問4 (図5)をつり合っている1つのばねと考えると、(図6)で、さらにつるした50gのおもりとおもりDについて、(つるしたおもりの重さ) × (支点からおもりをつるした点までのきょり) の値が等しければ、ばねは水平につり合います。このとき、「50×15=□×25」が成り立ち、おもりDの重さは30g ((50×15)÷25) となります。
- ③ 問1 (図1)・(図2)から、このばねはおもり1個分の重さで2cm (12-10) のびることがわかります。
 問2 おもりをつるさないときのばねの長さは8cm (10-2) です。
 問3 おもり1個の重さは10gなので、このばねは10gで2cmのびることがわかります。したがって、1cmのばねには、5g (10÷2) の力が必要です。
 問4 このばねは35gのおもりをつるすと7cm (1× $\frac{35}{5}$) のびるので、ばねの長さは15cm (8+7) になります。
 問5 ばねの長さが17cmのとき、のびは9cm (17-8) です。このとき、おもりXの重さは45g (5×9) です。
- ④ 問1 「□×20=40×5」が成り立ち、かごの重さは10g ((40×5)÷20) となります。
 問2 「(10+10)×20=40×□」が成り立ち、分銅をつるす位置は、支点から10cm ((10+10)×20÷40) のところですが、したがって、(図2)のXは5cm (10-5) です。
 問3 <手順>③では、おもりが10g増えるごとに、分銅の位置を右に5cmずつ動かしていくことになります。ばねにつけることができる目もりは全部で8つ (40÷5) で、ばねの右はしの「70g」の目もりが最も大きくなります。
 問4 「(□+10)×20=40×(5+23)」が成り立ちます。たまごとかごを合わせた重さは56g (40×(5+23)÷20) なので、たまごの重さは46g (56-10) です。[別解]「10g」の目もりが「0g」の目もりの5cm右にあることから、分銅の位置が1cm右になるとき、かごにのせた物の重さは2g (10÷5) 増えていることがわかります。したがって、たまごの重さは46g (2×23) です。
 問5 「(10+35)×20=40×□」が成り立ち、P点からの分銅の位置は22.5cm ((10+35)×20÷40) になります。[別解]かごの中に35gのおもりをのせたとき、分銅の位置は「0g」の目もりから17.5cm (35÷2) になるので、P点からは22.5cm (5+17.5) です。

参考問題

[解説] 物体にはたらく引力は、月面上では地球上の $\frac{1}{6}$ の大きさになります。引力は人にもブロックにも同じようにはたらくので、(図2)のてんびんは水平につり合います。

[解答] つり合う。(理由) 地球上で同じ重さだったものは、月面上でも同じ大きさの力(引力)を受けるから。

予習シリーズ5年① 第9回a問題 (18.5.5~7)

- ① 問1 ㊶ 問2 ウ 問3 (1) 60.7 (2) ア
 ② 問1 重心 問2 左 問3 ウ 問4 ㊸ 問5 90 問6 (1) ① (2) ②
 ③ 問1 12 問2 40 問3 おもりY 20 ばねはかり 90
 ④ 問1 2 問2 X 20 Y 20 問3 ア 問4 85 問5 (1) 10 (2) 30

解説

- ① 問1 はりがかたむいているときは、調節ねじを回して、はりが目もりの中央から左右同じはばでふれるようにします。(図2)のようにはりが左にかたむいているときは、ねじを右の方へ動かして調節します。
 問2 はりが右側にかたむいたのは、右側の皿にのせた分銅の重さの方が、消しゴムより重いからです。
 問3 (1) 小石の重さは分銅の合計の重さになるので、 60.7g ($50 + 10 + 0.5 + 0.2$)とわかります。
 (2) 上皿てんびんは、重さをはかりたい物や分銅を、皿のどの部分に置いても皿を支えるところにかかる力の大きさは変わらないため、はりのふれ方も変わりません。
- ② 問1 ぼうを1点で水平につるすことができる点をそのぼうの重心といい、そのぼうの重さがすべてかかっていると考えられます。
 問2・3 ぼうの重心を支点にすると、支点の左側と右側で、「(つるしたおもりの重さ) × (支点からおもりをつるした点までのきょり)」の値が等しいときに、ぼうは水平につり合います。(図2)では、左側は 30 (10×3)、右側は 20 (20×1)で左側の値の方が大きいため、ぼうを左にまわすはたらきの方が大きくなり、左側が下がります。
 問4 「 $10 \times \square = 20 \times 1$ 」が成り立つため、 10g のおもりを支点から左へ2目もりめの位置(㊸)につるしたとき、ぼうは水平につり合います。
 問5 ぼうがつり合っているとき、「(支点が支える力) = (ぼうの重さ) + (おもりの合計の重さ)」の関係が成り立ちます。したがって、「 $120 = \square + 10 \times 3$ 」が成り立つため、ぼうの重さは 90g とわかります。
 問6 (1) 「 $10 \times \square = 20 \times 1 + 10 \times 3$ 」が成り立つため、 10g のおもりを支点から左へ5目もりめの位置(㊶)につるしたときに、ぼうは水平につり合います。
 (2) ぼうの左側の値は 40 (40×1)、右側の値は 80 (20×4)で、右側の方が 40 ($80 - 40$)大きくなります。したがって、ぼうを水平につり合わせるには、左側の値を 40 増やさなければならないので、 10g のおもりを支点から4目もりめの位置(㊸)につるします。
- ③ 問1 太さが一樣でないぼうも、ぼうの重心を支点にすれば、支点の左側と右側で、「(つるしたおもりの重さ) × (支点からおもりをつるした点までのきょり)」の値が等しいときに、水平につり合います。(図2)では、「 $20 \times 3 = X \times 5$ 」が成り立つため、おもりXは 12g です。
 問2 「(支点が支える力) = (ぼうの重さ) + (おもりの合計の重さ)」なので、ばねはかりは 40g ($20 + 20$)を示します。
 問3 (図3)でぼうは水平につり合っているため、(図4)のつり合いを考えると、 30g のおもりとおもりYとのつり合いを考えます。このとき、「 $30 \times 2 = Y \times 3$ 」が成り立つため、おもりYは 20g です。
- ④ 問1 (表)から、つるすおもりの重さを 30g 増やす($40 - 10$)と 6cm ($28 - 22$)、 20g 増やす($60 - 40$)と 4cm のびることがわかるので、 10g の力では 2cm のびます。
 問2 問題文から、おもりをつるしていないときのばねの長さ(X)は 20cm です。ばねの長さが 24cm のとき、ばねののびは 4cm ($24 - 20$)なので、このときつるしたおもりの重さ(Y)は 20g ($10 \times \frac{4}{2}$)です。
 問4 このばねは 10g の力で 2cm のびるので、ばねののびが 17cm になるときにつるしたおもりの重さは 85g ($10 \times \frac{17}{2}$)とわかります。
 問5 (1) のせ台をのせたときにばねの長さが 18cm になったことから、このとき、ばねは 2cm ちぢんだことがわかります。このばねに同じ力を加えたときの、のびとちぢみの長さは等しいので、のせ台の重さは 10g です。
 (2) おもりPをのせたとき、ばねはさらに 6cm ($18 - 12$)ちぢんだことがわかります。したがって、おもりPの重さは 30g ($10 \times \frac{6}{2}$)です。

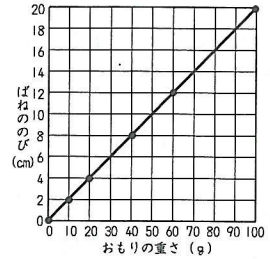
参考問題

[解説] 太さが一樣なぼうの中央が支点になっているので、おもりAは 20g であることがわかり、ばねは 10g あたり 1.5cm ($3 \div 2$)のびることがわかります。中央をつるしたばねには、2つのおもりとぼうの合計の重さ 90g ($20 \times 2 + 50$)がかかっているため、のびは 13.5cm ($1.5 \times \frac{90}{10}$)です。

[解答] 13.5cm

予習シリーズ5年① 第9回bc問題 (18.5.5~7)

- ① 問1 右のグラフ 問2 5 問3 2 3 問4 7 5
 問5 (1) 4 0 (2) 1 5
- ② 問1 左 問2 ア 問3 イ 問4 3
- ③ 問1 5 問2 右・㊦ (くんで) 問3 3 0 問4 右
 問5 (1) ㊦ D ㊧ 2 (くんで) (2) ㊦ A ㊨ 5 (くんで)
- ④ 問1 重心 問2 1 2 0 問3 1 0 問4 3 0 問5 ア 問6 ウ



解説

- ① 問2 (表)より、ばねに10gの力を加えると2cmのびるので、1cmのばすには5g (10÷2)の力が必要です。
 問3 (表)より、何もつるさないときのばねの長さは20cmです。皿をつけるとばねは3cm (15÷5)のび、ばねの長さを表す指しんは23cm (20+3)を示します。
 問4 おもりをのせたことにより、問3の皿だけのときよりも15cm (38-23)のびたことになるので、おもりの重さは75g (5×15)です。
 問5 (1) のせ台に小石をのせることにより、ばねの長さは16cmから8cmになり、8cm (16-8)ちぢんだことがわかります。したがって、小石の重さは40g (5×8)です。
 (2) このばねが5cmにちぢめられたとき、75g (5×(20-5))の力が加えられています。このときに60gの物がのせ台にのっているとする、のせ台の重さは15g (75-60)となります。これよりものせ台が重いと、60gの物の重さをはかることはできません。
- ② 問1 調節ねじを左右に移動させることによって、ぼうにつるしたおもりを左右に移動させるのと同じように、てんびんをかたむけるはたらきが変わります。てんびんが右にかたむいているときは、調節ねじを左へ移動するように回します。
 問2・3 右手でそう作を行う場合、まず重さを知りたい物を左の皿にのせ、右の皿に分銅を重いものから順にのせ、つり合わせます。また、食塩などを決まった重さだけはかり取る場合には、まず決まった重さの分銅を左の皿にのせておき、右手で右の皿にのせる食塩の量を調節します。
 問4 下の表のように分銅をそう作し、皿にのっていた分銅の合計が58.5gになったところでつり合います。

分銅(g)	50	20	10	10	5	2	2	1	0.5	0.2	0.2	0.1
そう作	○	×	×	-	○	○	×	○	◎	-	-	-

- ・・・皿にのせたままにした。
 ×・・・皿にのせると右にかたむいたので、おろした。
 -・・・皿にのせなかった。
 ◎・・・つり合った。

- ③ おもりの重さ(個数)×支点からのきょり(目もり)の合計が支点の左右で等しいとき、ぼうは水平につり合います。
 問1 $2 \times 10 = (\text{おもりの個数}) \times 4$ より、おもりの個数は5個 ($2 \times 10 \div 4$)です。
 問2 支点Oの左右で□を計算すると、左が32 (4×8)、右が27 ($3 \times 3 + 2 \times 9$)です。おもり1個を加えて右が5 ($32 - 27$)増えればよいので、右の㊦につるせばよいことがわかります。
 問3 「 $20 \times 3 = B$ の重さ $\times 2$ 」より、Bは30g ($20 \times 3 \div 2$)です。
 問4 (図4)でつり合っているところに、さらにつるしたCとDについて□を計算すると、Cが400 (40×10)、Dが500 (50×10)と、Dの方が大きいので、Dをつるした右が下がります。
 問5 (図5)では、支点Oの右側の□の合計が、左側よりも100 ($500 - 400$)大きくなっています。右側の□の合計を100減らすためにはDを2目もり分 ($100 \div 50$) 支点Oに近づければよいことがわかります(方法1)。または、左側の□の合計を100増やすために、Aを5目もり分 ($100 \div 20$) 支点Oから遠ざけてつり合わせることもできます(方法2)。
- ④ 問2・3 ばねはかりにはおもりとぼうの合計の重さがかかり、120g ($40 + 80$)を示します。つり合いを考えると、ぼうの重さにあたる80gのおもりが重心Pの位置につるしてあると考えます。(図3)でおもりの重さ×支点からのきょりが左右で等しいので、「 $80 \times x = 40 \times 20$ 」より、xは10cmです。
 問4 (図3)でつり合っているところにさらにつるしたBとCについて、左右で□が等しくなっているので、「 $60 \times 25 = 50 \times y$ 」となり、yは30cmです。
 問5 左右の□の合計がともに大きくなりますが、左は60、右は50増えるので、左側が下がります。
 問6 (図4)でつり合っているところに、さらにBとCを1個ずつつるしても、左右での□が等しくなるので、ぼうはつり合ったままです。

参考問題

[解説] 太さが一様なぼうの中央が支点になっているので、おもりAは20gであることがわかり、ばねは10gあたり1.5cm ($3 \div 2$)のびることがわかります。中央をつるしたばねには、2つのおもりとぼうの合計の重さ90g ($20 \times 2 + 50$)がかかっている、のびは13.5cm ($1.5 \times \frac{90}{10}$)です。

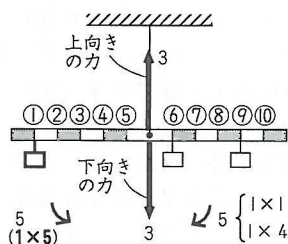
[解答] 13.5cm

予習シリーズ5年㊤ 第9回a b問題 (19. 4. 27~29)

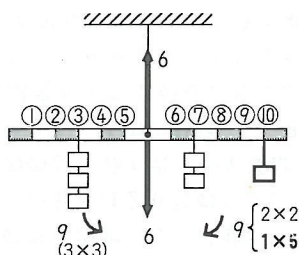
- ① 問1 30 問2 ウ 問3 ㊸ 問4 240 問5 60 問6 2.5
 ② 問1 図2 ① 図3 ⑩ 図4 ⑨ 問2 4
 ③ 問1 重心 問2 150 問3 ウ 問4 (1) おもり 40 ばねはかり 250 (2) 12
 ④ 問1 8 問2 4 問3 28 問4 56 問5 ア

解説

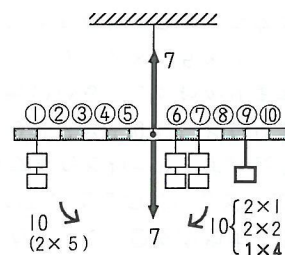
- ① 問1・2 「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値が、支点の左側と右側で等しいときに、ばうは水平につり合います。したがって、(図2)・(図3)のように支点から等しいきょり①・⑩の位置におもりをつるしてつり合っているとき、おもりの重さは等しいことがわかります。このとき、おもりの形やおもりをつるすひもの長さはつり合いには関係しません。
- 問3 支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は150 (30×5)なので、50gのおもりをつるしてばうをつり合わせるには、支点からのきょりが3 (150÷50)の⑧の位置に、おもりをつるします。
- 問4・5 支点の右側の合計の値は240 (30×3+30×5)です。支点の左側で支点からのきょりが4の位置におもりCをつるしてばうが水平につり合っているので、おもりCの重さは60g (240÷4)とわかります。
- 問6 おもりYは支点から5のきょりの位置につるしています。このとき、Yの重さを1とすると、支点の右側の値は5 (1×5)となります。Xは支点から2のきょりの位置につるしているため、このばうを水平につり合わせるためには、おもりXは、Yの2.5倍 (5÷2)の重さが必要だとわかります。
- ② ばうが水平につり合うときの、支点の左右の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は、それぞれ下図のようになります。また、ばうが水平につり合っているとき、「上向きのカ＝下向きのカ」となるため、下図から、ひもにかかるおもりの重さが最も大きなものは(図4)とわかります。



(図2)



(図3)



(図4)

- ③ 問4 (図3)・(図4)で、ばうの左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は1200 (60×20)です。(図3)では、支点からおもりBをつるした点までのきょりが30cmなのでおもりBの重さは40g (1200÷30)とわかります。また、(図4)では、つるしたおもりの重さが100gなので、きょりXは12cm (1200÷100)とわかります。
- ④ 問1・2 (表)から、このばねは20gで5cmのびることがわかります。したがって、このばねの自然長は8cm (13-5)で、このばねを1cmのばすのに必要な力は4g (20÷5)です。
- 問3 つるしたおもりの重さが80gのとき、ばねののびは20cm (80÷4)なので、ばねの全長は28cm (20+8)です。
- 問4 おもりPをつるしたときのばねののびは14cm (22-8)なので、おもりPの重さは56g (14×4)とわかります。

参考問題

【解説】上下を逆にしてつるすと、ばねは、ばねはかりの重さの分だけのびます。したがって、指針の位置は0の目もりよりもばねはかりの重さでのびた分だけ大きな目もりをさします。

【解答】0の目もりよりも大きな目もりをさす。

予習シリーズ5年㊦ 第9回cs問題 (19. 4. 27~29)

- ① 問1 値 750 石の重さ 150 問2 ウ 問3 ㊦ 問4 2.5 問5 イ
 ② 問1 左 問2 (1) ㊦ (2) ㊦ (3) ㊦
 ③ 問1 重心 問2 150 問3 (1) おもり 36 ばねはかり 246 (くんで) (2) 18
 問4 (1) 10 (2) 210 (3) 20
 ④ 問1 50 問2 2.5 問3 76 問4 55 問5 62

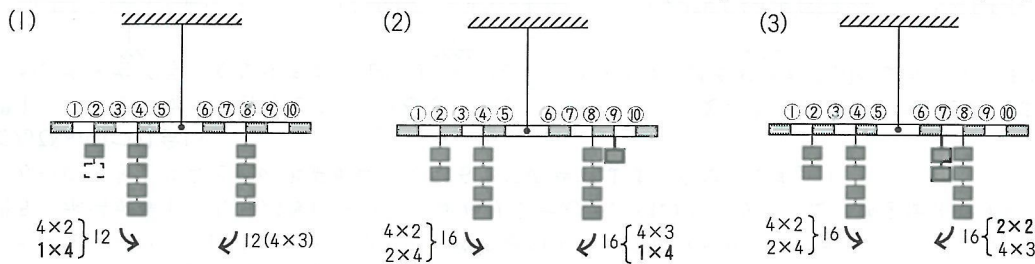
解説

① 問3 支点の左側と右側で、「皿の重さ+皿にのせたおもりの重さ」×支点からおもりをつるした点までのきよりの値が等しいときに、てんびんは水平につり合います。(図4)で、支点の左側の値は800(160×5)なので、右側の皿は支点からのきよりが4(800÷200)の㊦の位置につるせばよいことがわかります。

問4 おもりYは支点から5のきよりの位置につるしています。このとき、Yの重さを1とすると、支点の右側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきよりの値は5(1×5)となります。Xは支点から2のきよりの位置につるしているため、このぼうを水平につり合わせるためには、おもりにXはYの2.5倍(5÷2)の重さが必要だとわかります。

問5 (図5)のつり合った状態に、同じ重さのおもりYを左右に1個ずつつるすので、ぼうのつり合いはYをつるす位置によって変わります。左側は支点からのきよりが2の位置、右側は支点からのきよりが5の位置につけたので、ぼうの右側の値の方が大きくなるため、ぼうの右側が下に下がります。

② ぼうの1目もりあたりのきよりを1とすると、(1)~(3)のようにしてぼうが水平につり合ったときの、支点の左右の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきよりの値は、それぞれ下図のようになります。



③ 問3 (図2), (図3)で、ぼうの左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきよりの値は1800(60×30)です。(図2)では、支点からおもりをつるした点までのきよりが50cmなので、おもりの重さは36g(1800÷50)とわかります。また、(図3)では、つるしたおもりの重さが100gなので、きよりにXは18cm(1800÷100)とわかります。

問4 (1) (図4)で、ぼうの右側の値は500(10×50)なので、Yは10cm(500÷50)です。

(2) ばねはかりにはぼうの重さとつるした皿やおもりの重さがかかるので、(図4)のとき、ばねはかりは210g(150+50+10)を示しています。

(3) おもりAをぼうの左はしにつるしたときに、皿に最も重いおもりをのせて水平につり合わせるすることができます。おもりにAを左はしにつるしたとき、ぼうの左側の値は1500(50×30)なので、ぼうの右はしには最大で30g(1500÷50)のおもりをつるすことができます。皿の重さは10gあるので、20g(30-10)のおもりをのせることができます。

④ 問2 (表)から、このばねは20gで8cmちぢむので、1cmちぢめるのに必要な力は2.5g(20÷8)とわかります。

問3 台の重さによって、ばねは6cm(15÷2.5)ちぢんでいるので、このばねの自然長は76cm(70+6)です。

問4 おもりPをのせたときに、ばねは22cm(70-48)ちぢんでいます。このばねは2.5gで1cmちぢむので、おもりにPの重さは55g(2.5×22)です。

問5 おもりの重さ60gのうち、ばねはかりが40gの力で上に引き上げているため、台にかかる重さは20g(60-40)です。したがって、このときばねは8cmちぢむので、ばねの全長は62cm(70-8)になります。

参考問題

[解説] 上下を逆にしてつるすと、ばねは、ばねはかりの重さの分だけのびます。したがって、指針の位置は0の目もりよりもばねはかりの重さでのびた分だけ大きな目もりをさします。

[解答] 0の目もりよりも大きな目もりをさす。

予習シリーズ5年㊦ 第9回a b問題 (20. 4. 25~27)

- ① 問1 A ウ B イ C ア D イ 問2 (1) 4 (2) 2 問3 ⑪ 問4 ③
 ② 問1 2 3 問2 1 5 問3 4 7 問4 4 0 問5 (1) 2 3 (2) 3 5 (3) 9 0
 ③ 問1 ① ア ② イ ③ ウ 問2 9 0 問3 (1) 2 5 (2) 7 5

解説

- ① てんびんは、支点の左側と右側で、「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」が等しいときにつり合います。この問題では、つるしたおもりの重さがすべて同じで、太さが一樣なぼうを同じ間かくで区切っているため、「つるしたおもりの個数×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」が左右で等しくなるようにすると、ぼうは水平につり合います。

問1 (図2)のA~Dで、「つるしたおもりの個数×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」の値とぼうのつり合いは右表のようになります。

	支点の左側	支点の右側	ぼうのつり合い
A	3 (1×3)	3 (1×3)	水平につり合う
B	5 (1×5)	6 (2×3)	右にかたむく
C	6 (1×6)	4 (1×1+1×3)	左にかたむく
D	1 2 (3×4)	1 5 (5×3)	右にかたむく

問2 (図3)で、支点の左側の「つるしたおもりの数×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」は1 2 (3×4)です。⑨は支点からの目もりが3なので、⑨につるしたおもりの数は4個(1 2÷3)です。また、⑩は支点からの目もりが6なので、⑩につるしたおもりの数は2個(1 2÷6)です。

問3 (図4)で、「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までの目もりの数の数」は、支点の左側は1 2 (2×6)、右側は2 (2×1)です。ここから、ぼうを水平につり合わせるには、支点の右側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」を1 0 (1 2-2)大きくすればよいことがわかります。したがって、おもりをつるしたのは支点からの目もりの数が5 (1 0÷2)の⑪です。

問4 (図5)の①でかんだおもりを取り外したとき、「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」は、支点の左側は1 2 (2×6)、右側は1 6 (2×2+2×6)です。ここから、ぼうを水平につり合わせるには、支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」を4 (1 6-1 2)大きくすればよいことがわかります。したがって、おもりをつるしたのは支点からの目もりの数が4 (4÷1)の③です。

- ② 問1 (表)で、おもりの重さが2 0 gのとき、ばねののびは6 cm (2 6-2 0)です。このことから、このばねに1 0 gのおもりをつるしたとき、ばねののびは3 cm ($6 \times \frac{10}{20}$)とわかるので、このばねに1 0 gのおもりをつるしたときのばねの長さは2 3 cm (2 0+3)です。

問4 2個のおもりをつるしたとき、ばねののびは2 4 cm (4 4-2 0)です。ここから、おもり2個の重さの合計が8 0 g ($10 \times \frac{24}{3}$)とわかるので、おもり1個の重さは4 0 g (8 0÷2)です。

問5 (1) 1 0 gの皿をつるしたとき、1 0 gのおもりをつるしたときと同様に、ばねの長さは2 3 cmになります。

(2) 皿に4 0 gの物体Aをのせたとき、ばねは(図3)の状態から、さらに1 2 cm ($3 \times \frac{40}{10}$)のびます。したがって、ばねの長さは3 5 cmです。

(3) 皿に物体Bをのせたとき、ばねは何もつるさないときに比べて3 0 cm (5 0-2 0)のびています。ここから、ばねには1 0 0 g ($10 \times \frac{30}{3}$)の重さがかかっていることがわかります。皿の重さが1 0 gなので、物体Bの重さは9 0 g (1 0 0-1 0)です。

- ③ 問2 (図3)で、支点の右側で「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は9 0 0 (3 0×3 0)です。したがって、おもりAの重さは9 0 g (9 0 0÷1 0)です。

問3 (1) (図4)で、支点の右側で「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は5 0 0 (1 0×2 0+1 0×3 0)です。したがって、おもりBの重さは2 5 g (5 0 0÷2 0)です。

(2) ばねはかりには、ぼうの重さとおもりの重さがすべてかかります。したがって、ばねはかりの示す値は7 5 g (2 5+1 0+1 0+3 0)です。

参考問題

〔解説〕ばねはかりは、ばねののびを利用して重さを測定します。ばねに、軽すぎるおもりをつるすと、重さが2倍・3倍と増えても、ばねののびは2倍・3倍にはなりません。また、強く引きすぎて弾性限界と呼ばれる強さをこえてしまうと、ばねののびきってしまい、もとのようにはもどらなくなってしまいます。そのため、ばねはかりは、重さとばねののびが規則正しく変化するのはん囲を、重さが正しく測定できるはん囲として示しています。

〔解答〕測定するものが軽すぎるとばねののび方が一定にならず、測定するものが重すぎると、ばねののびきってしまい正確に測定できないから。

予習シリーズ5年① 第9回cs問題 (20.4.25~27)

- ① 問1 A ウ B ア C イ D ウ 問2 ⑫
 問3 おもりの数 4 示す値 340 問4 つるした位置 ⑫ おもりの数 1 (くんで)
 ② 問1 ばねA 20 ばねB 40 問2 160 問3 19
 問4 板 40 おもり⑩ 160 問5 ア, ウ (くんで不順可)
 ③ 問1 重心 問2 イ 問3 1 問4 1 問5 290 問6 ウ, オ (くんで不順可)

解説

① てんびんは、支点の左側と右側で、「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」が等しいときにつり合います。この問題では、つるしたおもりの重さがすべて同じで、ぼうを同じ間かくで区切っているのだから、「つるしたおもりの個数×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」が左右で等しくなるようにすればつり合います。

問2 (図3)で、支点の左側の「つるしたおもりの個数×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」は6 (1×4+1×2)です。したがって、おもりをつるしたのは支点からの目もりの数が6 (6÷1)の⑫です。

問3 (図4)で、支点の左側の「つるしたおもりの個数×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」は16 (2×6+1×4)です。⑩の位置は支点からの目もりの数が4なので、つるしたおもりの数(X)は4個(16÷4)です。また、ぼうが水平につり合ったとき、ばねはかり④にはおもり7個とぼうの重さがすべてかかります。したがって、ばねはかり④が示す値は340g (20×7+200)です。

問4 (図5)の状態からおもりをいくつかつるしたときにばねはかり④が300gを示したことから、つるしたおもりの重さは全部で100g (300-200)、つるしたおもりの数は全部で5個(100÷20)だとわかります。したがって、つりしたおもりの数(Y)は1個(5-4)です。また、(図5)のとき、「つるしたおもりの個数×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」は、支点の左側は9 (3×3)、右側は3 (1×3)です。ここから、支点の右側の「つるしたおもりの個数×支点からおもりをつるした点までの目もりの数」を6 (9-3)大きくすると、ぼうが水平につり合うことがわかります。したがって、おもりをつるしたのは支点の右側で支点からの目もりの数が6 (6÷1)の⑫です。

② 問1 (グラフ)で、ばねAは100gの力で5cmのび、ばねBは200gの力で5cmのびています。したがって、ばねAを1cmのばすのに必要な力は20g (100÷5)、ばねBを1cmのばすのに必要な力は40g (200÷5)です。

問2 <実験1>で、おもり④をつるすとばねAが8cm (28-20)のびたことから、おもり④の重さは160g (20× $\frac{8}{1}$)です。

問3 ばねBに160gのおもりをつるしたとき、ばねBののびは4cm ($1 \times \frac{160}{40}$)です。ばねBに何もつるさないときの長さは15cmなので、おもり④をつるしたときのばねBの長さは19cm (15+4)です。

問4 <実験2>でばねBの上に板をのせたとき、ばねBは1cm (15-14)ちぢんだことから、板の重さは40g (40× $\frac{1}{1}$)です。おもり④をのせたとき、ばねBはさらに4cm (14-10)ちぢんだことから、おもり④の重さは160g (40× $\frac{4}{1}$)です。

③ 問3 (図4)で、支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」は、(皿の重さ)×(支点から皿をつるした点までのきょり)なので、100 (10×10)です。ここから、おもりAをつるしてぼうを水平につり合わせるには、支点からのきょりが1cm (100÷100)の位置につるせばよいことがわかります。したがって、G点と「0g」の目もりの間の長さは1cmです。

問4 皿に10gのおもりBをのせると、支点の左側での(つるしたおもりの重さ)×(支点からおもりをつるした点までのきょり)は200 (20×10)です。このとき、ぼうを水平につり合わせるには、おもりAを支点から2cm (200÷100)の位置につるすので、「0g」と「10g」の目もりの間の長さは1cm (2-1)です。

参考問題

【解説】ばねはかりは、ばねののびを利用して重さを測定します。ばねに、軽すぎるおもりをつるすと、重さが2倍・3倍と増えても、ばねののびは2倍・3倍にはなりません。また、強く引きすぎて弾性限界とよばれる強さをこえてしまうと、ばねはのびきってしまい、もとのようにはもどらなくなってしまいます。そのため、ばねはかりは、重さとばねののびが規則正しく変化するのはん囲を、重さが正しく測定できるはん囲として示しています。

【解答】測定するものが軽すぎるとばねののび方が一定にならず、測定するものが重すぎると、ばねがのびきってしまい正確に測定できないから。

予習シリーズ5年㊤ 第9回a b問題 (21.5.8~10)

- ① 問1 30 問2 (1) 180 (2) 60 問3 ② 問4 3 問5 (1) イ (2) イ
 ② 問1 重心 問2 120 問3 (1) ○ (2) 左 (3) 右 (4) ○ (5) 右
 ③ 問1 A 問2 B 問3 ウ 問4 イ
 ④ 問1 24 問2 3 問3 X 100 Y 48 問4 イ 問5 95

解説

- ① 問1 (図2)で、支点の右側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」は、 $120(40 \times 3)$ です。したがって、おもりAの重さは $30\text{g}(120 \div 4)$ です。
 問2 (図3)で、支点の右側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」は、 $180(30 \times 2 + 30 \times 4)$ です。したがって、「おもりBの重さ× $3 = 180$ 」となればつり合うので、おもりBの重さは $60\text{g}(180 \div 3)$ です。
 問4 (図5)で、支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」は、 $90(30 \times 3)$ なので、おもりCの重さは $90\text{g}(90 \div 1)$ とわかります。したがって、おもりCの重さはおもりAの3倍($90 \div 30$)です。
 問5 (1) (図6)で、「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」は、左側が $180((30 + 30) \times 3)$ 、右側が $120((90 + 30) \times 1)$ となるため、右側が上がります。
 (2) (図6)で、「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」は、左側が $180((30 + 30) \times 3)$ 、右側が $150((90 + 60) \times 1)$ となるため、右側が上がります。
- ② 問2 天じょうからつるしているひもには、ぼうの重さ 60g とおもりの重さ 60g がかかります。
 問3 (1)~(3) おもり1個の重さを①とすると、太さが一様でないぼうでも、重心で支えたぼうは「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値が左右で等しくなると水平につり合うので、それぞれ下の表ようになります。

	左	右	結果
(1)	$\textcircled{1} \times 2 = 2$	$\textcircled{1} \times 2 = 2$	水平につり合う。
(2)	$\textcircled{2} \times 5 = 10$	$\textcircled{2} \times 2 = 4$	左側が下がる。
(3)	$\textcircled{1} \times 5 = 5$	$\textcircled{2} \times 3 = 6$	右側が下がる。

- (4)・(5) (図2)のように、一度水平になったぼうは、そのあとさらにつるしたおもりについて、「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値が左右で等しくなれば水平につり合うので、それぞれ下の表ようになります。

	左	右	結果
(4)	$\textcircled{1} \times 2 = 2$	$\textcircled{1} \times 2 = 2$	水平につり合う。
(5)	$\textcircled{1} \times 3 = 3$	$\textcircled{1} \times 4 = 4$	右側が下がる。

- ③ 問2 ばねはかりで指しんが0を指していないときは、Bの調節ねじを回して調節します。
 問3 ばねがある程度のびておもりが止まっているときは、おもりにかかっている下向きの力(地球がおもりを引く力)と上向きの力(ばねが元にもどろうとしておもりを引く力)の大きさが等しくなっています。
- ④ 問1 (表)で、おもりの重さを 20g から 40g にしたとき、ばねは $6\text{cm}(36 - 30)$ のびています。このことから、このばねに 20g のおもりをつるしたときのばねののびは 6cm とわかるので、おもりをつるさないときのばねの長さは $24\text{cm}(30 - 6)$ です。
 問2 このばねに 10g のおもりをつるしたとき、ばねののびは $3\text{cm}(6 \times \frac{10}{20})$ とわかります。

参考問題

- 【解説】皿㊤に 50g のせるということは、もともと 30g のおもりがのっている左の皿㊤に、 $20\text{g}(50 - 30)$ のおもりを加えたこととなります。したがって、もともと 65g のおもりがのっている右の皿㊤に、 20g のおもりを加えて $85\text{g}(65 + 20)$ にしたときにつり合います。

【解答】 85g

予習シリーズ5年上 第9回cs問題 (21.5.8~10)

- ① 問1 重心 問2 図3 エ・カ (くんで不順可) 問4 ウ・オ (くんで不順可)
 問3 (1) 45 (2) 130
- ② 問1 60 問2 33 問3 40 問4 Z 27 ばねはかり 80
- ③ 問1 ① 22 ② 40 ③ 32 問2 (1) 4 (2) 80 (3) ア (4) 35
 問3 (1) 1 (2) 16
- ④ 問1 6 問2 40 問3 かかる力 40 のび 8
 問4 おもりP 15 ばねはかり 140

解説

- ① 問3 (1) (図5)で、ぼうの重心が⑩にあるので、^{してん}支^{てん}点の左側の「つるしたおもりの重さ×支^{てん}点からおもりをつるした点までのきょり」の和は、 $380 (20 \times 1 + 60 \times 6)$ です。また、右側は「 $5 \times 4 +$ おもりPの重さ $\times 8$ 」です。支^{てん}点の左右で「つるしたおもりの重さ×支^{てん}点からおもりをつるした点までのきょり」の和が等しいとき、ぼうは水平につり合うので、おもりPの重さは $45 \text{ g} ((380 - 5 \times 4) \div 8)$ です。
- (2) (図5)で、ぼうが水平につり合っているとき、ばねはかりにはつるした3個のおもりの重さとぼうの重さがすべてかかります。したがって、ばねはかりが示す値は $130 \text{ g} (60 + 5 + 45 + 20)$ です。
- ② 問2 (図2)で、ぼうABが水平につり合っていることから、支^{てん}点の左側の「つるしたおもりの重さ×支^{てん}点からおもりをつるした点までのきょり」は、 $120 (20 \times 6)$ です。ぼうABの重さが 40 g なので、ぼうABの重心は(図2)でつるした位置よりも $3 \text{ cm} (120 \div 40)$ 右側にあるとわかります。したがって、P点はA点から $33 \text{ cm} (30 + 3)$ の位置です。
- 問3 <実験3>は、<実験1>で(図2)のようにつり合わせたぼうABに、さらに 60 g のおもりとおもりYをつるしてつり合わせたことになるので、 $60 \times (30 - 10) = (\text{おもりの重さ}) \times 30$ となります。したがって、おもりの重さは $40 \text{ g} (60 \times 20 \div 30)$ です。
- 問4 (図5)で、ばねはかりをつるしている支^{てん}点は、ぼうABの重心から 3 cm はなれています。このことから、ぼうABの右側の「つるしたおもりの重さ×支^{てん}点からおもりをつるした点までのきょり」は $120 (40 \times 3)$ になるので、ぼうABの左側では「 $40 \times (30 - Z)$ 」が 120 になれば水平につり合います。したがって、Zは 27 cm とわかります。
- ③ 問2 (1) (表)から、つるしたおもりの重さが 40 g 増えると $(55 - 15)$ 、ばねAは $8 \text{ cm} (31 - 23)$ のびることがわかります。このことから、ばねAは 10 g のおもりをつるしたとき $2 \text{ cm} (8 \times \frac{10}{40})$ のびることがわかります。したがって、ばねAを2本つないで 10 g のおもりをつるすと $4 \text{ cm} (2 \times 2)$ のびます。
- (3) (グラフ)から、ばねAを2本つないだとき、のびはばねA1本ののびの2倍で全長はばねAの長さの2倍になることがわかります。
- ④ 問2 (図1)で、支^{てん}点からC点までのきょりは $6 \text{ cm} (12 - 6)$ 、支^{てん}点からD点までのきょりは $9 \text{ cm} (12 - 3)$ です。ぼうABが水平につり合っていることから、ぼうの左右の「つるしたおもりの重さ×支^{てん}点からおもりをつるした点までのきょり」は等しいので、おもりの重さは $40 \text{ g} (60 \times 6 \div 9)$ です。
- 問3 (図2)で、ばね⑥には(図1)のおもりXと同じ 40 g の力がかかっています。(グラフ)から、ばね⑥は 10 g で 2 cm のびるので、ばね⑥ののびは $8 \text{ cm} (2 \times \frac{40}{10})$ です。
- 問4 (図2)で、ばねはかりが 115 g を指していたことから、ぼうABの重さは $15 \text{ g} (115 - 40 - 60)$ とわかります。また、ばね⑥ののびが 2 cm 長くなったことから、ぼうの右側にかかる力は 10 g ふえているので、「つるしたおもりの重さ×支^{てん}点からおもりをつるした点までのきょり」は 90 大きくなったことがわかります。したがって、ぼうの左側につるしたおもりの重さは $15 \text{ g} (90 \div 6)$ です。このとき、ばねはかりの示す値は $140 \text{ g} (115 + 15 + 10)$ です。

参考問題

【解説】皿⑤に 50 g のせるということは、もともと 30 g のおもりがのっている左の皿⑤に、 $20 \text{ g} (50 - 30)$ のおもりを加えたこととなります。したがって、もともと 65 g のおもりがのっている右の皿⑤に、 20 g のおもりを加えて $85 \text{ g} (65 + 20)$ にしたときにつり合います。

【解答】 85 g

予習シリーズ5年① 第9回 a b 問題 (22.5.8)

- ① 問1 6 問2 ⑫ 問3 (1) 図3 右 図4 左 (2) ⑫ (3) ⑤
 ② 問1 20 問2 36 問3 2.5 問4 45 問5 (1) 15 (2) ウ (3) 10
 ③ 問1 (1) 重心 (2) 30 問2 ウ 問3 (1) 6 (2) ⑩ (3) 50
 問4 記号 ウ 数字 60

解説

- ① 問2 「つるしたおもりの重さ×^{して}支点からおもりをつるした点までのきょり」の^{あた}い値が、支点の左側と右側で等しいときぼうはつり合います。支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は120(30×4)なので、おもり2個20g(10×2)をつるしてぼうをつり合わせるには、支点から6(120÷20)のきょりにおもりをつるせばよいとわかります。
- 問3 (1) (図3)で、支点の左側の合計の値は140(10×2+30×4)、支点の右側の合計の値は200(40×2+20×6)です。右の方が大きいので、右にかたむきます。(図4)で、支点の左側の合計の値は250(30×3+40×4)、支点の右側の合計の値は220(20×2+30×6)です。左の方が大きいので、左にかたむきます。
- (2) (図3)で、支点の右側の合計の値は左側より60(200-140)大きくなっています。右側で、「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値がおもり1個で60となるのは、6(60÷10)のきょりなので、⑫につるしているおもりを取りはずします。
- (3) (図4)で、支点の左側の合計の値は右側より30(250-220)大きくなっています。④につるしている3個のおもりの「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は90(30×3)です。3個のおもりを⑤につると60(30×2)となるので、30(60-30)小さくなるのは⑤につるしたときとわかります。
- ② 問2 (グラフ)からこのばねは50gで20cm(40-20)のびることがわかるから、40gでは16cm($\frac{20}{50} \times 40$)のび、全長は36cm(20+16)になります。
- 問3・4 このばねは50gで20cmのびていることから、1gでは0.4cm(20÷50)のびます。したがって、18cmのびているので、おもりの重さは45g(18÷0.4)になります。
- 問5 (1)・(2) (図2)から、のせ台の重さ5gで2cm(20-18)ちぢんでいるので、のびと同じようにちぢみも1gで0.4cm(2÷5)となっています。このばねの自然長は20cmで、(図3)から、のせ台とおもりXによって8cm(20-12)ちぢんでいるので、のせ台とおもりの合計の重さは20g(8÷0.4)とわかります。したがって、おもりXは15g(20-5)です。
- (3) (図4)で、ばねにかかる力は、のせ台の重さの5gと20g(50-30)の合計25g(5+20)です。したがって、10cm(25÷2.5)ちぢむので、ばねの全長(Yの値)は10cm(20-10)になります。
- ③ 問2 (図1)のぼうの重心は支点の⑤にあります。右に回そうとするはたらきも左に回そうとするはたらきも30(10×3)で等しいのでぼうはつり合います。
- 問3 (1) 重心が支点⑦の左側にあるので、ぼうの重さによる「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は60(30×2)となり、ぼうを水平につりあわせるために⑧の位置につるすおもりは60g(60÷1)とわかります。したがって、おもりは6個(60÷10)となります。
- (2)・(3) (1)からおもりをつるす点は3(60÷20)のきょりとなり、⑩とわかります。ばねはかりにかかる重さは、ぼうとつるしたおもりの重さの合計で50g(30+20)となります。
- 問4 支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は40(10×3+10×1)、また、⑤にはぼうの重さ(30g)がかかっているため、支点の右側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきょり」の値は40(10×1+30×1)となりつり合います。また、このとき、ばねはかりにかかる重さは、ぼうとつるしたおもりの重さの合計で60g(30+10×3)となります。

参考問題

【解説】ばねはかりをたてに使うときは、ばねの重さやものをつるすフックの重さ分を調節ねじで調整して、指しんが0目もりになるようにしています。しかし、横にして使うときは、ばねの重さやものをつるすフックの重さのえいきょうがなくなるので、使う前に、調節ねじで指しんを0目もりにもう一度合わせ直す必要があります。

【解答】調節ねじで指しんを0目もり合わせる。

予習シリーズ5年① 第9回cs問題 (22.5.8)

- ① 問1 重心 問2 (1) 右 (2) ⑤
 問3 (1) 2 (2) 番号 ⑥ 数字 6 (3) 90 (4) ⑥, ⑦, ⑧ (くんで不順可)
- ② 問1 (1) ⑨ (2) 3 問2 (1) 2 (2) ア
 問3 (1) 40 (2) 130 (3) 番号 ⑤ 数字 1 (くんで)
- ③ 問1 20 問2 12.5 問3 48 問4 (1) 16 (2) 20 (3) 8

解説

- ① 問2 (1) (図2) で、ぼうの^{してん}支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」は240 (80×3)、ぼうの右側は260 ($20 \times 3 + 40 \times 5$)となるので、ぼうは右側にかたむきます。
- (2) ぼうの支点の左右の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」が等しくなれば、ぼうは水平につり合うので、20gのおもりを⑤の位置につるせばよいことがわかります。
- 問3 (2)・(3) (図3) で、ぼうの支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」は60 (30×2)です。おもりの重さは1個10gなので、ぼうにつるす個数は最大で6個 ($60 \div 10$)となり、⑥の位置につるせばよいことがわかります。このとき、ばねはかりは90g (10×9)を示します。
- (4) おもりXをぼうの支点の右側につるすとき、⑥・⑦・⑧の位置に1個ずつつるすと「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」は60 ($10 \times 1 + 10 \times 2 + 10 \times 3$)になります。
- ② 問1 (1) (図1) で、ぼうの支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」は40 (10×4)になります。したがって、おもりのAを④の位置につるすとぼうは水平につり合います。
- (2) (図2) で、ぼうがかたむいたあとにつるしたおもりについて、ぼうの支点の右側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」は60 (10×6)なので、①の位置につるしたおもりのAは2個 ($60 \div 3 \div 10$)とわかります。したがって、①の位置につるしたおもりのAは合計で3個 (2+1)です。
- 問3 (1)・(2) (図5) で、②の位置につるしたおもりのA・Bと④の位置につるしたおもりの⑥について、ぼうの支点の左側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」は120 ($(10+20) \times 4$)なので、おもりの⑥の重さは40g ($120 \div 3$)です。このとき、ばねはかりの示す値は130g ($10 \times 4 + 20 + 40 + 30$)です。
- (3) (図5) で、おもりの⑥をつるす位置を⑩にうつしたとき、ぼうの支点の右側の「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」は160 (40×4)です。このため、つるしたおもりのCの「つるしたおもりの重さ×支点からおもりをつるした点までのきより」が40 ($160 - 120$)になればよいことがわかります。したがって、おもりのCを⑤の位置に1個つるせばぼうが水平につり合います。
- ③ 問2 (グラフ) から、このばねは20gで5cm ($25 - 20$)のびることがわかるので、50gのおもりをつるしたときのばねののびは12.5cm ($5 \times \frac{50}{20}$)とわかります。
- 問3 おもりの重さによって、ばねは12cm ($32 - 20$)のびています。このばねは4gで1cm ($20 \div 5$)のびるので、つるしたおもりの重さは48g (4×12)です。
- 問4 (1) のせ台の重さによって、ばねは4cmちぢんでいます。このばねは4gで1cmちぢむので、のせ台の重さは16g (4×4)です。
- (2) (図3) で、のせ台におもりをのせたことでばねは5cm ($16 - 11$)ちぢんでいます。したがって、のせたおもりの重さは20g (4×5)です。
- (3) おもりの重さ100gのうち、ばねはかりが68gの力で上に引き上げているため、のせ台にかかるおもりの重さは32g ($100 - 68$)です。したがって、このときばねにかかる力は48g ($32 + 16$)なので、ばねは12cm ($48 \div 4$)ちぢみ、ばねの全長は8cm ($20 - 12$)になります。

参考問題

【解説】ばねはかりをたてに使うときは、ばねの重さやものをつるすフックの重さ分を調節ねじで調整して、指しんが0目もりになるようにしています。しかし、横にして使うときは、ばねの重さやものをつるすフックの重さのえいきょうがなくなるので、使う前に、調節ねじで指しんを0目もりにもう一度合わせ直す必要があります。

【解答】調節ねじで指しんを0目もりに合わせる。

予習シリーズ5年① 第9回 a b問題 (23. 4. 23)

- ① (1) イ (2) ア (3) ア (4) ア (5) ウ (6) イ
 ② 問1 (1) 20 (2) 150 問2 ㉑ 問3 65 問4 (1) 150 (2) ㉗
 ③ 問1 20 問2 2.5 問3 ㉑ 40 ㉒ 120 問4 30 問5 ウ
 ④ 問1 重心 問2 (1) 30 (2) ア (3) 55 (4) ア

解説

- ① てんびんは、支点の左右それぞれの「おもりの重さ×支点からのきょり」が等しければ水平につり合い、等しくなければ大きい方が下がります。すべてのおもりの重さが等しいときは、おもりの重さを1として計算します。また、(3)の真ん中のおもりは、支点からのきょりが0なので、左右のつり合いには関係しません。
- ② 問1 (1) てんびんがつり合っているので、右側と左側で、「おもりの重さ×支点からのきょり」が等しくなります。右側が80 (80×1) なので、左側 (X×4) も80となるはずで、Xは20g (80÷4) だとわかります。
 (2) ひもPは、おもり2個とぼうの重さを支えています。したがって、支える力は150g (20+80+50) になります。
- 問2 「おもりの重さ×支点からのきょり」を計算すると、右側が60 (30×2) で、左側が100 (20×5) なので、10gのおもりを、右側に、「おもりの重さ×支点からのきょり」が40 (100-60) になるようにつるせばよいことになります。したがって、㉑の位置につるします。
- 問4 (1) おもり2個とぼうの重さの合計が260gなので、Zは150g (260-60-50) だとわかります。
 (2) 60gのおもりは㉑につるしているので、左側の「おもりの重さ×支点からのきょり」は300 (60×5) になります。したがって、Zの支点からのきょりは2 (300÷150) で、位置は㉗になります。
- ③ 問1 (表) から、このばねは、おもりの重さを20g増やすと5cmのびることがわかります。したがって、おもりをつるさないときのばねの長さは、20cm (25-5) だとわかります。
 問2 このばねは20gで5cmのびるので、10gで2.5cm (5×(10÷20)) のびます。
 問4 ばね全体の長さが27.5cmなので、ばねののびは7.5cm (27.5-20) です。このばねは、1cmのばすのに4g (20÷5) の重さが必要なので、7.5cmのばすおもりの重さは30g (4×7.5) だとわかります。
 問5 おもりの重さとばねののびとの関係を表にすると、右のようになります。おもりの重さが0gのとき、のびは0cmです。また、右の表から、おもりの重さが2倍、3倍…になると、のびも2倍、3倍…になることがわかるので、グラフは㉘のようになります。
- | | | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|-----|
| おもりの重さ (g) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 120 |
| ばねののび (cm) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |
- ④ 問2 (1) 太さが一様でないばうでも、つり合っている状態から考えるときには、太さが一様なばうと同じように考えることができます。したがって、(図4) では20gのおもりとおもりAとで左右の「おもりの重さ×支点からのきょり」を考えればよく、Aは30g ((20×30)÷20) だとわかります。
 (2) 20gのおもりとおもりAの「おもりの重さ×支点からのきょり」は等しいので、左右のどちらが下がるかを考えるときには、ないものとして考えてかまいません。したがって(図5)は、(図1)で中央(O)をつるしたときと同じ方が下がることになり、左が下がることになります。
 (3) 20gのおもりを付け加えたことによって、「おもりの重さ×支点からのきょり」は、左側が600 (20×30) 大きくなるので、追加する40gのおもりで、右側を600大きくすればよいことになります。したがって、支点から右側に15cm (600÷40)、つまり左端から55cmの位置につるせばよいことがわかります。
 (4) ぼうを中央(O)でつるしたときに左に下がることと、(図3)でぼうがつり合っていることから、■と▲をつるしたときの「おもりの重さ×支点からのきょり」は、右の方が左よりも大きいことになります。■と▲は、支点から同じきょりのところにつるしてあるので、▲の方が重いことがわかります。そうすると、(図7)は左が下がっている状態のばうに、それぞれ同じきょりに左側に重いおもり、右側に軽いおもりをつるしたことになるので、さらに左が下がります。

参考問題

【解説】2個のおもりについて「おもりの重さ×支点からのきょり」を考えると、左側が400 (400×1) で、右側が100 (20×5) なので、ぼうの「おもりの重さ×支点からのきょり」は300になります。ぼうの重心の、支点からのきょりは3なので、重さは100g (300÷3) だとわかります。

【解答】100g

予習シリーズ5年^上 第9回 c s 問題 (23. 4. 23)

- ① 問1 (1) ア (2) イ (3) ア 問2 170 問3 (1) ④ (2) 8
 ② 問1 重心 問2 (1) イ (2) 20 (3) ア
 ③ 問1 20 問2 7.5 問3 70 問4 エ 問5 ウ
 ④ 問1 (1) 100 (2) 230 問2 (1) ⑥ 16 ⑦ 57.5 (2) 150
 問3 (1) 30 (2) 70 (3) イ

解説

- ① 問1 支点の右側と左側で「おもりの重さ×支点からのきょり」の和を計算して、等しければ水平につり合い、等しくなければ大きい方が下がります。
- 問3 (図3)は、(図2)でつり合っている状態に10gのおもりを付け加えた状態なので、「おもりの重さ×支点からのきょり」は右側の方が40(10×4)だけ大きいことがわかります。したがって、(1)では左側の支点からのきょりが2のところ(④番)に20gのおもりを、(2)では、きょりが5のところ(①番)に8gのおもりをつるせばつり合います。
- ② 問2 (1) ■と▲を支点から同じきょりにつるしたときに、左に下がるぼうが水平になっているので、「おもりの重さ×支点からのきょり」は右の方が大きく、▲の方が■より重いとわかります。
- (2) 太さが一様でないぼうでも、つり合っている状態から考えるときには、太さが一様なぼうと同じように考えることができます。したがって、60g、100g、おもりAの3個のおもりだけでつり合いを考えればよく、おもりAは20g($(100 \times 20 - 60 \times 30) \div 10$)だとわかります。
- (3) 60g、100g、おもりAの3個のおもりの「おもりの重さ×支点からのきょり」は左右で等しくなるので、下がる向きを考えるとときには、ないものとして考えてもかまいません。そうすると、(図3)から■と▲のおもりをはずしたときのぼうが下がる向きは、おもりを1個もつるさずにぼうの中央(O)をつるしたときと同じになり、左が下がることになります。
- ③ 問1・2 (図1)から、このばねはおもりが20g増えると5cmのびることがわかります。したがって、おもりをつるさないときのばねの長さは20cm(25-5)になります。また、30gのおもりをつるしたときには7.5cm($5 \times (30 \div 20)$)のびます。
- 問5 おもりをばねにのせたときにつり合っていることから、(地球がおもりを引く力)は、(ばねがもとにもどろうとする力)と等しくなっています。
- ④ 問1 ぼうの重心ではないところをつるしたときにも、つり合っている状態から考えるときにはぼうの重心をつるしたてんびんと同じように考えることができます。したがって、5gの分銅とおもりのつり合いのみを考えればよく、おもりの重さは100g($(40 \times 5) \div 2$)だとわかります。また、ひもQは、ぼう、かご、おもり、分銅の重さを支えているので、ぼうを支える力は230g(100+25+100+5)だとわかります。
- 問2 (表)から、分銅の重さが2倍、3倍…になると、P点からのきょりも2倍、3倍…になることがわかります。P点からぼうの右端まで60cmなので、右端におもりがあるときにつり合う分銅は150g($10 \times (60 \div 4)$)になり、この重さまで目もりを付けることができます。
- 問3 (2) おもりを右端に移動させたとき、かごに75gのおもりをのせるとつり合います($(50 \times 60) \div 40$)。目もりは10gごとにつけていくので、最大の目もりは70gになります。
- (3) おもりが100gのときは目もりの間かくは4cm($60 \div 150 \times 10$)で、おもりが50gのときは目もりの間かくは8cm($60 \div 75 \times 10$)なので、おもりが2倍になると、目もりの間かくは $\frac{1}{2}$ 倍になることがわかります。10gごとに目もりをつけたときの目もりの間かくは、 $60 \div (\text{最大の重さ}) \times 10$ で表されます。おもりの重さが2倍、3倍になると、さおはかりではかることができる最大の重さは2倍、3倍になるので、10gごとの目もりの間かくは $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍…となります。

参考問題

〔解説〕2個のおもりについて「おもりの重さ×支点からのきょり」を考えると、左側が400(400×1)で、右側が100(20×5)なので、ぼうの「おもりの重さ×支点からのきょり」は300になります。ぼうの重心の、支点からのきょりは3なので、重さは100g(300÷3)だとわかります。

〔解答〕100g