

予習シリーズ6年① 第17回 a b 問題 (17. 7. 1 ~ 3)

- ① 問1 2 問2 図1 ② 図2 ④ 問3 図1 200 図2 100  
 問4 図1 10 図2 20 問5 イ  
 ② 問1 50 問2 5 問3 ア 問4 300 問5 30  
 ③ 問1 400 問2 5 問3 30 問4 B 15 C 5  
 ④ 問1 イ 問2 ウ 問3 ア 問4 エ

解説

① 問2 ③と⑥は力点, ①と⑤は作用点, ②と④は支点です。

問4 (図1) は定滑車なので, 力の向きだけが変わるため, 手で引く力はおもりと同じ 200 g のままで, おもりを 10 cm 引き上げるのも, ひもを 10 cm 引けばよいことになります。(図2) は動滑車なので, 力点で支える力は, おもりの半分の 100 g (200 ÷ 2) になります。また, 力で得した分, 距離では損をするため, おもりを 10 cm 引き上げるには, 20 cm (10 × 2) 引くことになります。

問5 定滑車では, 手がひもを引く方向をななめにしても, (図①) のように, 支点から力点および作用点までの距離が等しいので, 手がひもを引く力は (図1) と同じ 200 g です。動滑車では, (図②) のように, 縦方向 (重力の反対の方向) に (図2) と同じ大きさの 100 g の力が必要な上, 横方向の力も加わるため, ひもを引く力は (図2) のときよりも大きくなります。

② 問1 ひもの各部分にかかる力は (図③) のようになり, おもり A は 50 g です。

問2 (図③) で, おもり A を 20 cm 引くことによって, 滑車⑤は 10 cm 上がり, 滑車④につながっているひもも 10 cm 引き上げられます。これによって滑車⑥と 200 g のおもりは 5 cm 上がります。力が 1 : 4 なので距離が 4 : 1 とすることもできます。

問3・4 1本のつながったひもでは, ひものあらゆる部分にかかる力が等しくなるため, (図④) のように, a ~ c 点にはともに 100 g (300 ÷ 3) の力がかかり, おもり B は 300 g です。

問5 おもり B を 10 cm 引き上げるために, a ~ c 点の部分のひもをそれぞれ 10 cm ずつ引かないといけないので, 手はひもを 30 cm (10 × 3) 引くことになります。

③ 問1 つり合いの式は, 「Aの重さ × 10 = 100 × 40」で, Aの重さは 400 g となります。

問2 つり合いの式は,  $60 \times x = 30 \times 10$  で, 小輪の半径  $x$  は 5 cm となります。また, 問1・2は, おもりの重さの比がおもりがつるしてある輪の半径の逆比になることから, 求めることができます。

問3 つり合いの式は, 「おもり B の重さ × 15 + 10 × 5 = 50 × 10」で, おもり B の重さは 30 g となります。

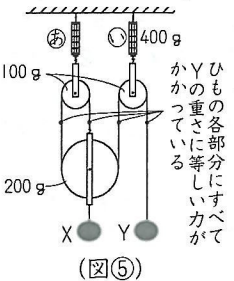
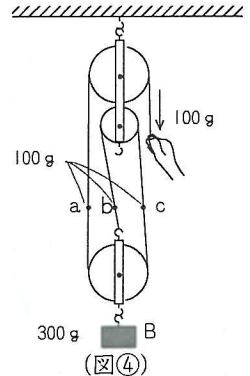
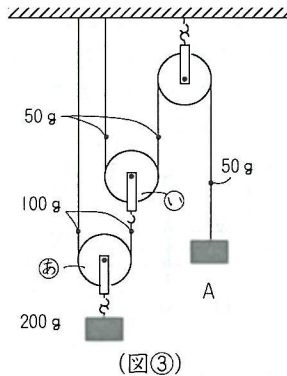
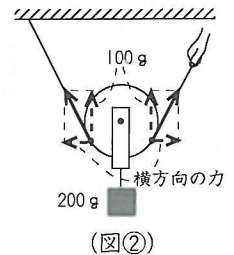
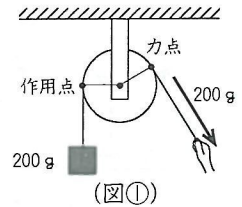
問4 おもりの移動距離の比は, おもりがつるしてあるそれぞれの輪の半径の比と等しくなります。したがって, おもり D を 10 cm 引き下げたとき, おもり B は 15 cm (10 ÷ 2 × 3), おもり C は 5 cm (10 ÷ 2) 上がります。

④ 問1 (図⑤) のように, おもり Y の重さは, 1本のつながったひもの各部分に等しくかかるので, ①にかかっている 400 g の重さは, Y の重さの 2倍と滑車の重さ 100 g の合計になります。したがって, Y の重さは 150 g ((400 - 100) ÷ 2) です。

問2 おもり X の重さ + 200 = 150 × 3 より, X の重さは 250 g です。

問3 ばねはかり⑥にかかる力は 400 g (150 × 2 + 100) です。

問4 おもり X をつけてある 200 g の滑車(動滑車)にかかっているひもは 3 つなので, おもり Y を 30 cm 引き下げると, おもり X は 10 cm (30 ÷ 3) 上がります。



参考問題

【解説】 輪軸を左に回す力と右に回す力がつり合っているため, 「300 × (4 + X) = 100 × 4 + 140 × (4 + X + 4)」の式が成り立ちます。したがって, X = 2 ((1520 - 1200) ÷ (300 - 140)) です。

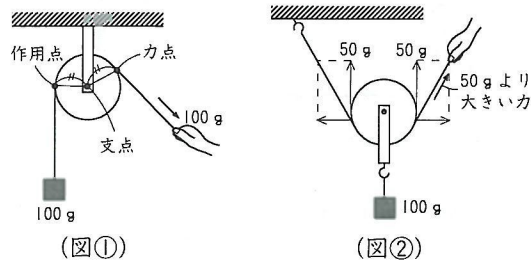
【解答】 2 cm

予習シリーズ6年① 第17回c問題 (17. 7. 1～3)

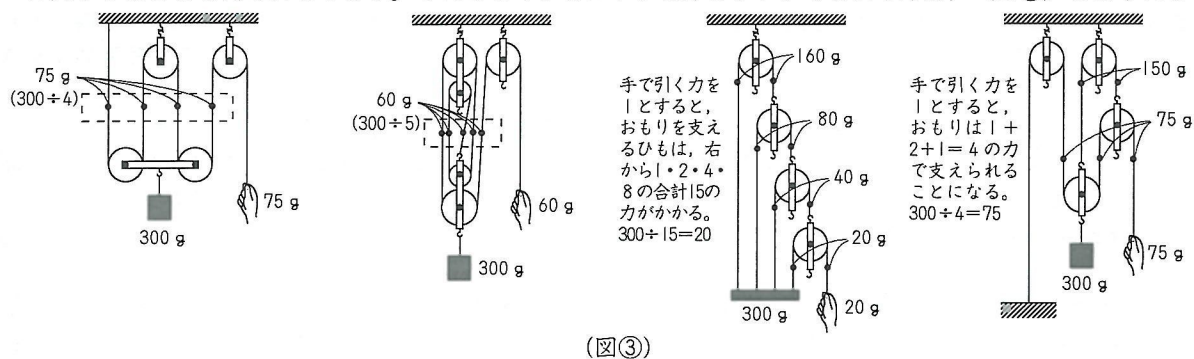
- ① 問1 図1 ② 図2 ④ (くんで) 問2 図1 100 図2 50  
 問3 図1 10 図2 20 問4 図3 ウ 図4 ア  
 ② 問1 図1 75 図2 60 図3 20 図4 75  
 問2 図1 40 図2 50 図3 150 図4 40  
 ③ 問1 イ 問2 3 問3 30 問4 D 10 E 20  
 ④ 問1 600 問2 150 問3 450 問4 10

解説

① 問4 (図3) では、手がひもを引く方向をななめにしても、(図①) のように支点から力点までの距離と支点から作用点までの距離は等しいので、手がひもを引く力は変わりません。(図4) では、(図②) のように横方向の力も加わるので、手がひもを引く力は大きくなります。



② 問1 (図1)・(図2) のように、ひと続きの1本のひもが、いくつかの滑車にかかっているとき、ひもにかかる力の大きさはどこも同じになります。それぞれのひもにかかる力と手がひもを引く力は、(図③) のようになります。



問2 (図1)～(図4) のようにつり合わせたとき、手でひもを引く力の大きさとひもが移動する距離とは反比例の関係になります。したがって、おもりを10cm引き上げるためには、(図1) では40cm (10×4) , (図2) では50cm (10×5) , (図3) では150cm (10×15) , (図4) では40cm (10×4) ひもを引くことになります。

③ 問3 (図3) では、「おもりCの重さ×15 + 10×5 = 50×10」となるため、おもりCの重さは30g ((500 - 50) ÷ 15) です。

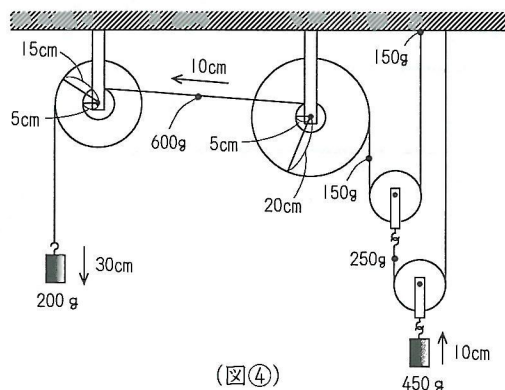
問4 円周は半径に比例するので、輪軸につるしてあるおもりの移動距離の比は、おもりがつるしてあるそれぞれの輪の半径の比と等しくなります。したがって、おもりCを30cm引き下げたとき、おもりDは10cm (30 × 1/3) , おもりEは20cm (30 × 2/3) 移動します。

④ 問1 左側の輪軸では、「200×15 = 小輪のひもにかかる力×5」となるため、P点にかかる力は600g (3000 ÷ 5) です。

問2 右側の輪軸で、大輪のひもにかかる力は150g (600 × 5 ÷ 20) なので、天井のQ点にかかる力も150gになります。

問3 一番下の動滑車を支えるひもにかかる力は250g (150 × 2 - 50) なので、おもりBの重さは450g (250 × 2 - 50) です。

問4 おもりAを30cm引き下げると、(図④) のようにそれぞれのひもが動くので、おもりBは10cm (30 × 1/3 × 4 × 1/2 × 1/2) 上がります。



参考問題

[解説] 輪軸を左に回す力と右に回す力がつり合っているため、「300 × (4 + X) = 100 × 4 + 140 × (4 + X + 4)」の式が成り立ちます。したがって、X = 2 ((1520 - 1200) ÷ (300 - 140)) です。

[解答] 2 cm

## 予習シリーズ6年① 第17回 a b 問題 (18. 6.30~7. 2)

- ① 問1 図1 ア 図2 イ 問2 図1 300 図2 150 問3 図1 8 図2 16  
 問4 D 600 E 150 問5 番号 ② ことば 動 問6 エ  
 問7 (1) 100 (2) 32
- ② 問1 ㊸ 54 ㊹ 270 ㊺ 120  
 問2 A 漢字一字 上 数字 20 (くんで) B 漢字一字 上 数字 4 (くんで)
- ③ 問1 A 問2 (1) D (2) 2.5 (3) C

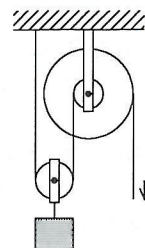
### 解説

- ① 問1・5 (図1)は定滑車なので、Aが作用点、Bが支点、Cが力点になります。(図2)は、動滑車なので、Aが支点、Bが作用点、Cが力点になっています。ひもを引くと滑車が動くのは(図2)の動滑車です。
- 問2・3 (図1)の定滑車では、力の向きが変わるだけで、力の大きさや引いた距離は変わらないので、おもりを持ち上げるのに必要な力は300gで、8cm持ち上げるためには8cm引けばよいことになります。(図2)の動滑車では、動滑車にかかる力を、天井のE点と手の2か所で支えることになるため、おもりを持ち上げるのに必要な力は半分の150g(300÷2)、8cm持ち上げるためには16cm(8×2)引かなくてはなりません。
- 問4 (図1)のD点は、滑車にかかる力のすべてを支えているので、600g(300+300)の力がかかっています。(図2)のE点は、動滑車にかかる力を手と半分ずつの大きさで支えているので、150g(300÷2)だけかかっています。
- 問6 定滑車の場合、ひもをどの方向に引いても、必要な力の大きさは変わりません。
- 問7 おもりは、4本のひもで支えられているので、手がひもを引く力は100g(400÷4)です。持ち上げるために必要な力が、おもりの重さの $\frac{1}{4}$ になっているので、8cm引き上げるためには4倍の32cm(8×4)だけひもを引かなくてはなりません。
- ② 問1 この輪軸は、支点が中央にあること同じように考えられます。左右に回そうとするはたらきのつり合いから、㊸にあてはまる値は54(90×6÷10)、㊹にあてはまる値は270(90×6÷2)、㊺にあてはまる値は120((60×6-30×10)÷2)となります。
- 問2 Cにつるしたおもりを引き下げると、輪軸は時計回りに回るので、AやBにつるしたおもりは上に上がることがわかります。また、輪軸の半径の比がA:B:C=5:1:3となることから、Aは上へ20cm(12÷3×5)、Bは上へ4cm(12÷3×1)だけ動くことがわかります。
- ③ 問1 ドライバーの先端を輪軸の小輪と考え、持ち手の部分を輪軸の大輪と考えると、大輪の直径(持ち手の太さ)が大きいか少ないかで木ねじを回すことができると考えられます。
- 問2 (1) 輪軸では、半径が大きい方がより小さな力で回すことができます。このことから、自転車の変速機も、半径の大きい方がより少ない力でこぎ始めることができます。
- (2) 円周の長さの比は、半径の長さの比と同じになるので、ペダル1周の円周とEの円周の比は5:2(7.5:3)となります。このことから、ペダルが1周して5だけ進む間に、Eは2.5周(5÷2)することがわかります。
- (3) (2)から考えて、FとFの円周を比べるとEの円周が短いため、ペダルが1周する間に回転する数は、FよりもEの方が多くなります。そのため、同じ回数だけペダルをこいだときに進む距離が長くなるのはEにチェーンをかけたときです。

### 参考問題

【解説】小さい力で荷物を持ち上げるには、輪軸の小輪に荷物をつるし大輪に力を加えることや、動滑車で力を分けることを考えて組み合わせます。

【解答】右図(解答例)

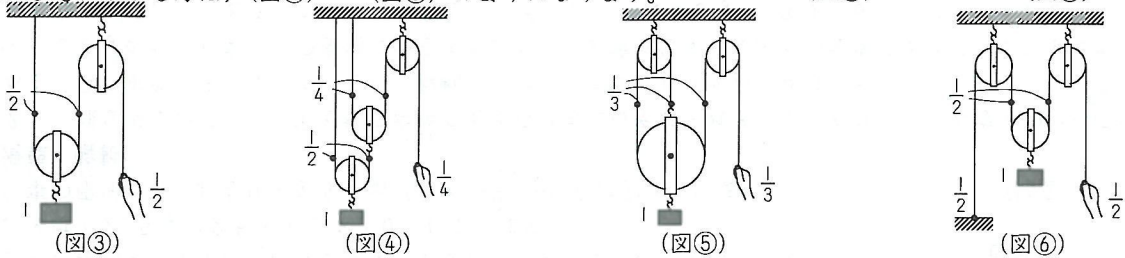
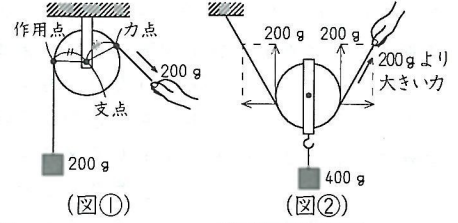


予習シリーズ6年① 第17回c問題 (18. 6.30~7.2)

- ① 問1 図1 ア 図2 イ (くんで) 問2 動 問3 イ 問4 ア  
 問5 (1) 3・6 (くんで不順可) (2) 図4 1.5 図5 2  
 ② 問1 (1) ① 25 ② 400 (2) ア 問2 ① 問3 (1) 20 (2) 2 (3) ア  
 ③ 問1 120 問2 P 630 Q 420  
 問3 (1) Q (2) 台はかり 420 手で引く力 1640 問4 ウ

解説

- ① 問3 (図①)のように、支点から力点までの距離と支点から作用点までの距離は等しいままなので、手がひもを引く力は変わりません。  
 問4 (図②)のように、横方向の力も加わるので、手がひもを引く力は大きくなります。  
 問5 (1) (図③)~(図⑥)のおもりの重さを1とすると、それぞれのひもにかかる力は、(図③)~(図⑥)のようになります。



- (2) 力の大きさと動く距離とは反比例の関係にあります。(図④)で、おもりの重さは手で引く力の4倍なので、おもりが動く距離は1.5cm(6÷4)です。(図⑤)で、おもりの重さは手で引く力の3倍なので、おもりが動く距離は2cm(6÷3)です。

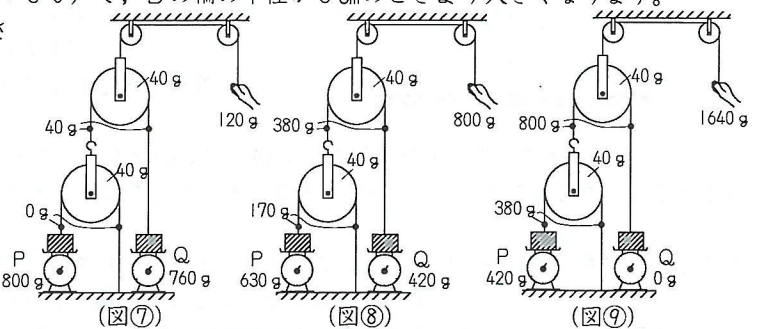
- ② 問1 (1) ①では、「手で引く力×20=100×5」となるので、手で引く力は25g((100×5)÷20)です。②では、「手で引く力×5=100×20」となるので、手で引く力は400g((100×20)÷5)です。  
 (2) ひもを10cm引き下げたとき、①のおもりは2.5cm(10× $\frac{5}{20}$ )、②のおもりは40cm(10× $\frac{20}{5}$ )動きます。  
 問2 ③の部分は、ねじを回す部分より太くなっているため、手で加える力はねじを回す力より小さくすることができます。これは、①で、大輪のひもを引く力が、おもりの重さより小さくなっていることと同じです。

- 問3 (1) Aの輪とペダルのつり合いから、「10×20=P点でチェーンにかかる力×10」となるので、P点でチェーンにかかる力は20kg((10×20)÷10)です。  
 (2) 後輪のつり合いから、「20×3=C点で地面をおす力×30」となり、C点で地面をおす力は2kg((20×3)÷30)となります。  
 (3) 後輪のBの輪の半径が5cmのとき、後輪のつり合いは「20×5=C点で地面をおす力×30」となり、C点で地面をおす力は約3.3kg((20×5)÷30)で、Bの輪の半径が3cmのときより大きくなります。

- ③ 問1・2 それぞれのひもにかかる力の大きさは、(図⑦)・(図⑧)のようになります。

- 問3 (1) 台はかりPが0gを示したとすると、台はかりQにのせたおもりをつるすひもにかかる力は1640g(800×2+40)となり、おもりの重さより大きくなってしまいます。

- (2) ひもにかかる力の大きさは、(図⑨)のようになります。



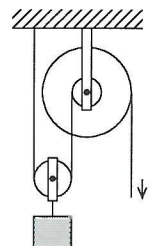
- 問4 問1~問3から、右の表のようになります。

台はかりQの示す値(g)	0	420	760
手でひもを引く力(g)	1640	800	120

参考問題

[解説] 小さい力で荷物を持ち上げるには、輪軸の小輪に荷物をつるし大輪に力を加えることや、動滑車かたしで力を分けることを考えて組み合わせます。

[解答] 右図(解答例)

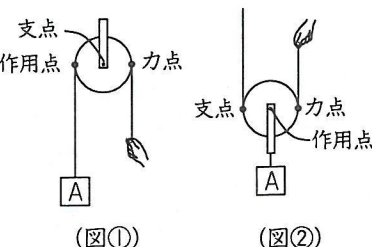


予習シリーズ6年① 第17回 a b問題 (19. 6.29~7. 1)

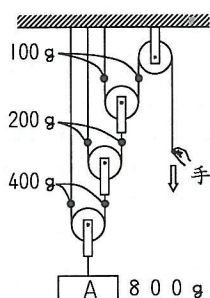
- ① 問1 図1 2 図2 4 問2 図1 100 図2 50  
 問3 図1 10 図2 5 問4 2  
 ② 問1 力の大きさ 100 おもりの上がる距離 15 問2 力の大きさ 200 糸を引く長さ 80  
 問3 おもりBの重さ 500 おもりの上がる距離 24 問4 1  
 ③ 問1 (ア) 40 (イ) 50 (ウ) 200 問2 (エ) 40 (オ) 20 (カ) 70 問3 80

解説

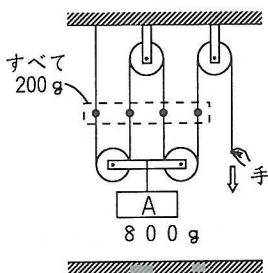
① 問1~3 (図①)・(図②)のように、手で引いている点が力点、物体を持ち上げている点が作用点です。(図1)の滑車は、支点と力点、支点と作用点の距離が同じなので、手が引いている力の大きさはおもりAの重さと同じです。また、手を10cm動かしたとき、物体も10cm動きます。(図2)の滑車は、支点と力点の距離が、支点と作用点の距離の2倍になっているので、手が引いている力の大きさはおもりAの重さの半分です。また、手を10cm動かしたとき、物体は半分の5cm動きます。



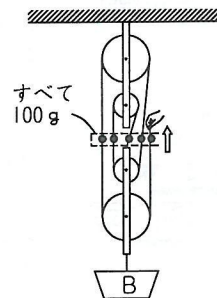
② 問1~3 (図1)~(図3)のように、ひと続きの1本のひもがいくつかの滑車にかかっているとき、同じひもにかかる力の大きさはどこも同じになります。したがって、それぞれのひもにかかる力の大きさは、動滑車にかかっているひもの数で重さをわねることで求められます。(図1)~(図3)にかかる力の大きさはそれぞれ(図③)~(図⑤)のようになります。



(図③)



(図④)



(図⑤)

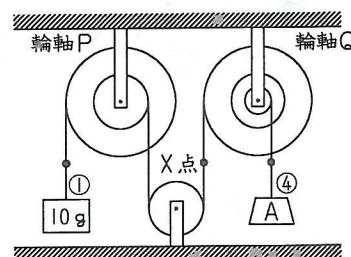
③ 問1 輪軸を回転させるはたらきは、「輪軸の半径×おもりの重さ」で求めることができます。(表1)の、(ア)にあてはまる値は40g (12×20÷6), (イ)にあてはまる値は50g (6×100÷12), (ウ)にあてはまる値は200g (12×100÷6)です。

問2 (エ) 輪軸を右に回そうとするはたらきが120 (6×20)なので、④につるしたおもりの重さは40g (120÷3)です。

(オ) 輪軸を左に回そうとするはたらきの大きさは60 (3×20), 右に回そうとするはたらきの大きさは300 (6×50)なので、③につるしたおもりの重さによって、輪軸を左に回そうとするはたらきの大きさが240 (300-60)になればよいことがわかります。したがって、③につるしたおもりの重さは20g (240÷12)です。

(カ) 輪軸を左に回そうとするはたらきの大きさは420 (12×30+3×20)なので、⑤につるしたおもりの重さは70g (420÷6)です。

問3 (図3)のようにしたとき、はたらく力の関係は右の図のようになります。輪軸Pによって、X点にはたらく力の大きさは20gになり輪軸Qの大輪に伝わります。20gの力は輪軸QによっておもりAとつり合っているため、おもりAの重さは80g (12×20÷3)です。



参考問題

【解説】 輪軸を左に回すはたらきの大きさと右に回すはたらきの大きさがつり合っているため、「300×(4+X) = 100×4 + 140×(4+X+4)」の式が成り立ちます。したがって、X=2 ((1520-1200)÷(300-140))です。

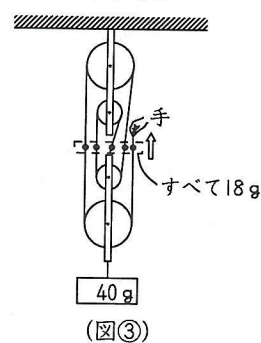
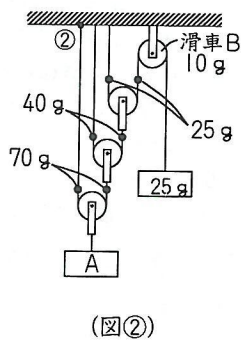
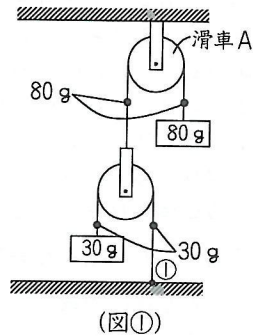
【解答】 2cm

予習シリーズ6年① 第17回 c問題 (19. 6. 29~7. 1)

- ① 問1 図1 2 図2 4 問2 図1 100 図2 50 問3 (1) 2 (2) 400  
 ② 問1 30 問2 20 問3 70 問4 130 問5 18 問6 4  
 ③ 問1 (1) 10 (2) (7) 125 (1) 80 問2 (1) 4:2:1 (2) (7) 35 (1) 15  
 ④ 問1 四谷さん 18 大塚君 15 問2 80 問3 70

解説

- ① 問3 手で10cm引いたとき物体が5cm上がったことから、物体Bをつるした滑車は(図2)の動滑車だとわかります。また、物体Bの重さは400g(200×2)です。  
 ② (図1)~(図3)にかかる力の大きさはそれぞれ(図①)~(図③)のようになります。



問1 1本の糸にかかる力の大きさは等しいので、はたらく力の大きさは(図①)のようになります。点①にはおもりの重さと同じ30gの力がかかります。また、X点には80gの力がかかるので、滑車Aの重さは20g(80-(30+30))です。

問4 それぞれの糸にかかる力の大きさは(図②)のようになります。おもりAの重さは、上に引く力の140g(70×2)から、滑車Bの重さを引いた130g(140-10)です。

問5 40gのおもりと50gの2連の滑車を5本の糸で支えていると考えられるので、手が引く力の大きさは18g((40+50)÷5)です。

③ 問2 (1) 大輪(④)に10g、中輪(⑥)に20gのおもりをつるしたときにつり合うことから、大輪と中輪の半径の比は2:1とわかります。また、小輪(⑤)に30g、中輪(⑥)に15gのおもりをつるしたときにつり合うことから、小輪と中輪の半径の比は1:2だとわかります。これをまとめると、大輪:中輪:小輪の半径の比は4:2:1です。

(2) (7) 輪軸を左に回そうとするはたらきの大きさは70(4×15+1×10)なので、⑥につるしたおもりの重さは、35g(70÷2)です。

(1) 輪軸を左に回そうとするはたらきの大きさは20(1×20)、右に回そうとするはたらきの大きさは80(2×40)です。ここから、④につるしたおもりによって、左にまわそうとするはたらきの大きさを60(80-20)にすればよいことがわかるので、④につるしたおもりの重さは15g(60÷4)です。

④ 問1 太さが一樣な棒は100kgなので、左右の端にかかる力はそれぞれ50kgです。したがって、2人が引いている力の大きさは、それぞれの滑車に50kgのおもりをつるしたときと同じになります。

問2 動滑車を3本のひもで支えている四谷さんが、60cmひもを引いたとき棒は20cm(60÷3)上がります。動滑車を4本のひもで支えている大塚君が、ひもを引いて棒を20cm上げるには、ひもを80cm(20×4)引く必要があります。

問3 問2から、棒を水平に上げるとき、2人とひもを引く長さの比は3:4だとわかります。したがって、2人の引いたひもの長さの合計が490cmのとき、四谷さんがひもを引いた距離は210cm(490× $\frac{3}{7}$ )です。このとき、棒は70cm(210÷3)上がります。

参考問題

[解説] 輪軸を左に回すはたらきの大きさと、右に回すはたらきの大きさがつり合っているため、「300×(4+X)=100×4+140×(4+X+4)」の式が成り立ちます。したがって、X=2((1520-1200)÷(300-140))です。

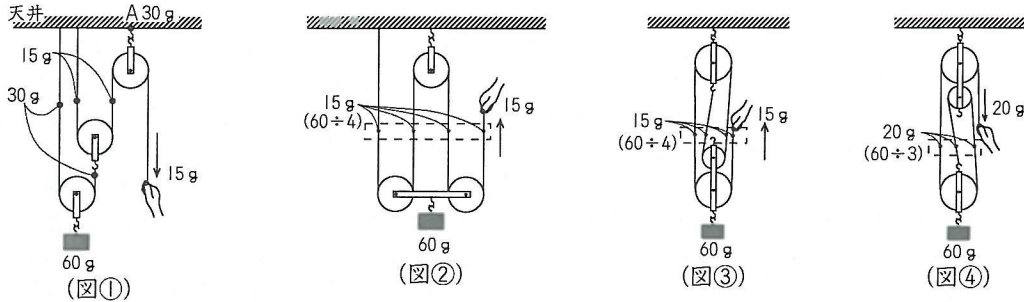
[解答] 2cm

予習シリーズ6年Ⓐ 第17回 a b問題 (20. 6. 27~29)

- ① 問1 1 問2 C イ E ウ 問3 図1 120 図2 60 問4 ウ  
 問5 図1 20 図2 40
- ② 問1 ㊦ 30 ㊩ 15 A 30 問2 図2 15 図3 15 図4 20  
 問3 5 問4 番号 4 引いた距離 30 (くんで)
- ③ 問1 引いている力 20 ばねはかりA 20 ばねはかりB 60 (くんで) 問2 5  
 問3 引いている力 45 ばねはかりB 120
- ④ 問1 60 問2 5 問3 10 問4 100

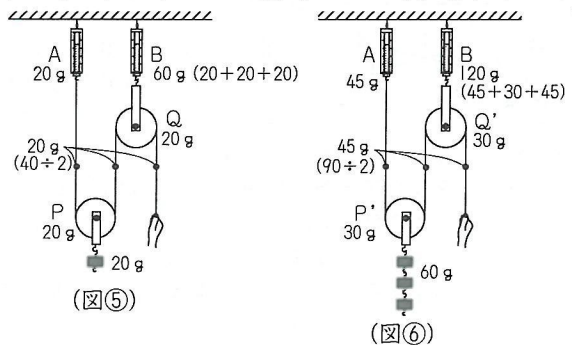
解説

- ② 問1 ひもの各部分にかかる力は(図①)のようになり、天井のA点にかかる力は30gです。  
 問2 1本のひもがいくつかの滑車にかかっているとき、ひもにかかる力はどこも同じになります。したがって、動滑車の重さを考えないとき、ひもにかかる力は「おもりの重さ÷動滑車にかかっているひもの数」で求めることができます。それぞれのひもにかかる力の大きさは(図②)～(図④)のようになります。

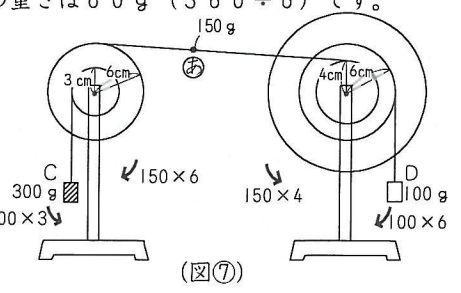


- 問3 手でひもを引いたときにおもりが動く距離は、手で引いた距離を動滑車にかかっているひもの数でわればよいので、(図1)で、ひもを20cm引いたとき、おもりは5cm(20÷2÷2)上がります。  
 問4 おもりを10cm引き上げるためにひもを引く距離は、(図2)・(図3)で40cm(10×4)、(図4)で30cm(10×3)です。

- ③ 問1 おもり1個をつるしたときの手で引いている力の大きさやばねはかりが示す値は(図⑤)のようになります。  
 問2 ばねはかりBが140gを示していることから、ひもにかかる力や手で引いている力の大きさは、60g((140-20)÷2)です。したがって、つり合いの式は、「60×2=20+滑車Pにつるしたおもりの重さ」で、つるしたおもりの数は5個(100÷20)です。  
 問3 ばねはかりやひもにかかる力の大きさは(図⑥)のようになります。



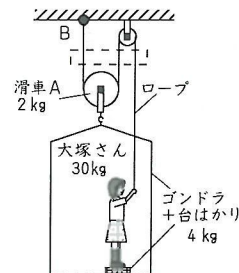
- ④ 問1 輪軸を回転させるはたらきは、「おもりの重さ×輪軸の半径」で求めることができます。(図1)で、輪軸を左に回そうとするはたらきが360(120×3)なので、おもりBの重さは60g(360÷6)です。  
 問2 輪軸を回転させたとき、小輪や大輪にかかるひもの動く距離は、小輪と大輪の半径の比に比例します。したがって、おもりBを10cm引き上げるためには、おもりAを5cm(10×1/2)引き下げます。  
 問4 (図3)で、左側の輪軸のつり合いの式は「300×3=大輪のひもにかかる力×6」なので、ひも⑤には150gの力がかかります。したがって、おもりDの重さは100g((150×4)÷6)です。左右の輪軸を回転させるはたらきは(図⑦)のようになります。



参考問題

【解説】右の図のように、滑車A・大塚さん・ゴンドラ+台はかりの重さを合計したものを、ひと続きの1本のロープで支えています。したがって、(2+30+4)×1/3の3つのロープにかかる力はどこも同じで12kg((2+30+4)×1/3)となり、大塚さんが引いている力とB点にかかる力とはともに12kgです。また、台はかりは18kg(30-12)を示します。

【解説】(1) 12kg (2) 18kg (3) 12kg

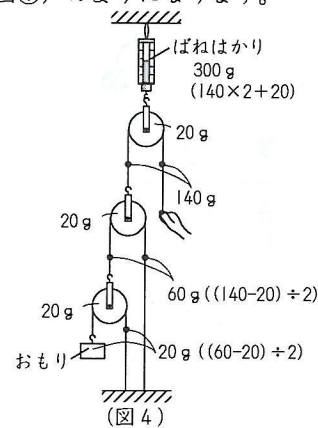
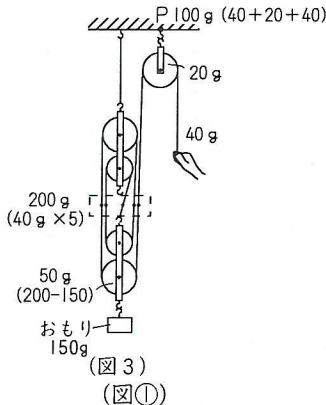
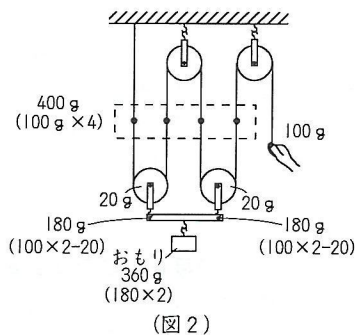


予習シリーズ6年上 第17回 cs問題 (20.6.27~29)

- ① 問1 A ア C ウ 問2 90 問3 180 問4 ㊦ 180 ㊧ 270 問5 5  
 ② 問1 ① 360 ② 20 問2 50 問3 100 問4 300  
 問5 図2 20 図3 25  
 ③ 問1 (1) ㊦ 300 ㊧ 150 (くんで) (2) 90 問2 140 問3 (1) 150 (2) ③  
 問3 (3) A 向き 上 動く距離 5 (くんで) B 向き 下 動く距離 2.5 (くんで)

解説

- ① 問1 滑車Aの中心は支点、ばねはかりで引き上げている点は力点と考えます。  
 問2 1本のひもがいくつかの滑車にかかっているとき、ひもにかかる力はどこも同じになります。したがって、Q点にかかる力は、ばねはかりが示す値と同じ90gです。  
 問3 ひも2つ分でおもりDを支えているので、おもりDの重さは180g(90×2)です。  
 問4 点㊦にはひも2つ分の力180g(90×2)、点㊧にはひも3つ分の力270g(90×3)がかかります。  
 問5 ばねはかりPを10cm引き上げると、滑車Cの右側のひもも10cm引き上げられます。このとき、滑車CといっしょにおもりDは5cm(10÷2)上がります。  
 ② 問1~4 (図2)~(図4)の滑車のつり合いのようすは、それぞれ(図①)のようになります。



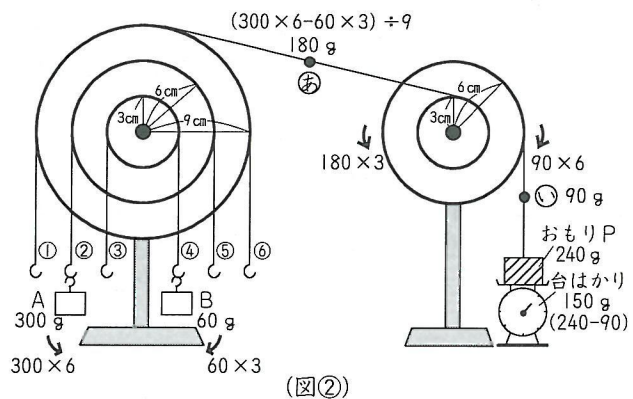
- 問5 (図2)では20cm(5×4)、(図3)では25cm(5×5)引き下げると、おもりが5cm上がります。  
 ③ 問1・2 おもりAをつるすフックの位置と、㊦にかかる力・㊧にかかる力・台はかりが示す値との関係はそれぞれ右の表のようになります。

おもりAをつるすフックの位置	①	②
㊦にかかる力	300g	200g
㊧にかかる力	150g	100g
台はかりが示す値	90g	140g

問3 (1) (図)のフック②におもりAを、フック④におもりBをつるしたとき、輪軸を回転させようとするはたらきは(図②)のようになります。

(2) 台はかりが0gを示すとき、㊧にかかる力は240gです。したがって、㊦にかかる力は480g(240× $\frac{6}{3}$ )で、(図②)と比べて、左の輪軸を右に回転させようとする力が2700((480-180)×9)大きくなります。したがって、900gのおもりは半径3cm(2700÷900)のフック③につるします。

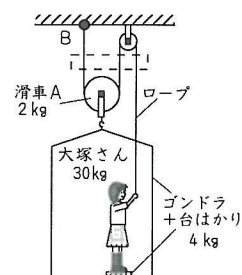
(3) おもりPを15cm引き下げると、2つの輪軸をつなぐひもは右に7.5cm(15× $\frac{3}{6}$ )動きます。このとき、フック②につるしたおもりAは上に5cm(7.5× $\frac{6}{9}$ )、フック④につるしたおもりBは下に2.5cm(7.5× $\frac{3}{9}$ )動きます。



参考問題

【解説】右の図のように、滑車A・大塚さん・ゴンドラ+台はかりの重さを合計したものを、ひと続きの1本のロープで支えています。したがって、(2+30+4)× $\frac{1}{3}$ の3つのロープにかかる力はどこも同じで12kg((2+30+4)× $\frac{1}{3}$ )となり、大塚さんが引いている力とB点にかかる力はともに12kgです。また、台はかりは18kg(30-12)を示します。

【解説】(1) 12kg (2) 18kg (3) 12kg



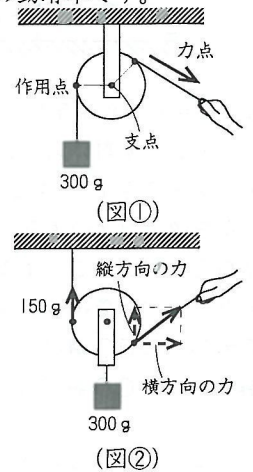


予習シリーズ6年㊤ 第17回 a b問題 (21. 7. 4 ~ 5)

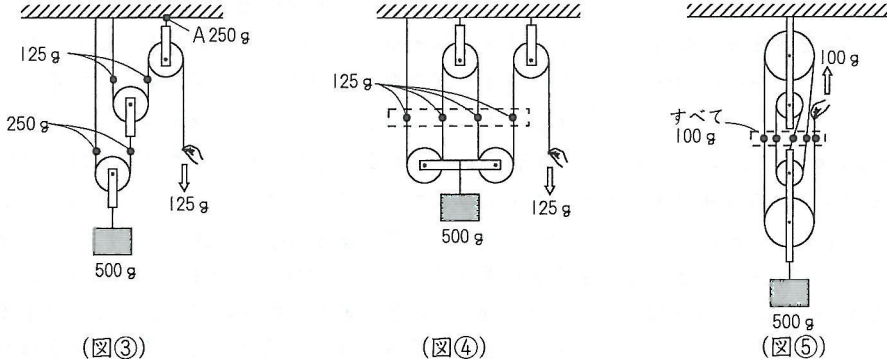
- ① 問1 番号 2 ことば 動(くんで) 問2 図1 ア 図2 イ(くんで)  
 問3 図1 300 図2 150 問4 図1 15 図2 30 問5 ウ  
 ② 問1 引いている力 125 A点 250 問2 40 問3 引いている力 125 上がる距離 5  
 問4 100 問5 番号 3 距離 16(くんで)  
 ③ 問1 130 問2 8 問3 400 問4 180 問5 660  
 問6 おもりA 上 おもりB 下

解説

- ① 問1・2 (図1)は定滑車<sup>かとし</sup>なので、Aが作用点、Bが支点、Cが力点になります。(図2)は動滑車なので、Aが支点、Bが作用点、Cが力点になっています。ひもを引くと滑車が移動するのは(図2)の動滑車です。  
 問3・4 (図1)の定滑車では、力の向きが変わるだけで、力の大きさやひもを引く距離は変わらないので、おもりを引き上げるのに必要な力は300gで、15cm引き上げるためには15cm引けばよいことになります。(図2)の動滑車では、動滑車にかかる力を、天井につり下げている点と手の2か所で支えることになるため、おもりを引き上げるのに必要な力は半分の150g(300÷2)になります。また、おもりを15cm引き上げるためには、ひもを30cm(15×2)引かなくてはなりません。  
 問5 定滑車では、手がひもを引く方向をななめにしても、(図①)のように、支点から力点および作用点までの距離が等しいので、手がひもを引く力は(図1)と同じ300gです。動滑車では、(図②)のように、縦方向(重力の反対の方向)に(図2)と同じ大きさの150gの力が必要で、さらに横方向の力も加わるため、ひもを引く力は(図2)のときよりも大きくなります。



- ② 問1~5 (図1)~(図3)のように、1本のひもがいくつかの滑車にかかっているとき、ひもにかかる力の大きさはどこも同じになります。したがって、動滑車の重さを考えないとき、それぞれのひもにかかる力の大きさは、「おもりの重さ÷動滑車にかかっているひもの数」で求めることができます。(図1)~(図3)のそれぞれのひもにかかる力の大きさは(図③)~(図⑤)のようになります。また、力の大きさと動く距離とは反比例の関係にあります。

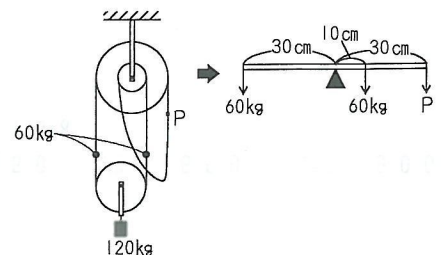


- ③ 問1 上下の力のつり合いから、おもりの重さは130g(490-200-160)です。  
 問2 輪軸を回転させるはたらきは、「おもりの重さ×輪軸の半径」で求めることができます。したがって、左右に回そうとするはたらきのつり合いから、「200×10=160×6+130×Y」となるので、Yは8cmです。  
 問3・4 ㊸点にかかる力の大きさは400g(800×2÷4)なので、「400×2=80×1+おもりの重さ×4」の式が成り立ちます。したがって、おもりの重さは180gです。  
 問5 上下の力のつり合いから、ばねはかりQは660g(400+80+180)を示します。  
 問6 おもりZを引き下げると、右側の輪軸は時計回りに回るので、おもりのBは下に下がります。また、㊸点も下に下がることから、左側の輪軸も時計回りに回ります。したがって、おもりのAは上に上がります。

参考問題

[解説] 右図のように、下の滑車の両側のチェーンには60kgの力がかかります。また、上の輪軸はてことして考えることができるので、「60×30=60×10+P×30」より、P点には40kgの力がかかります。

[解答] 40kg

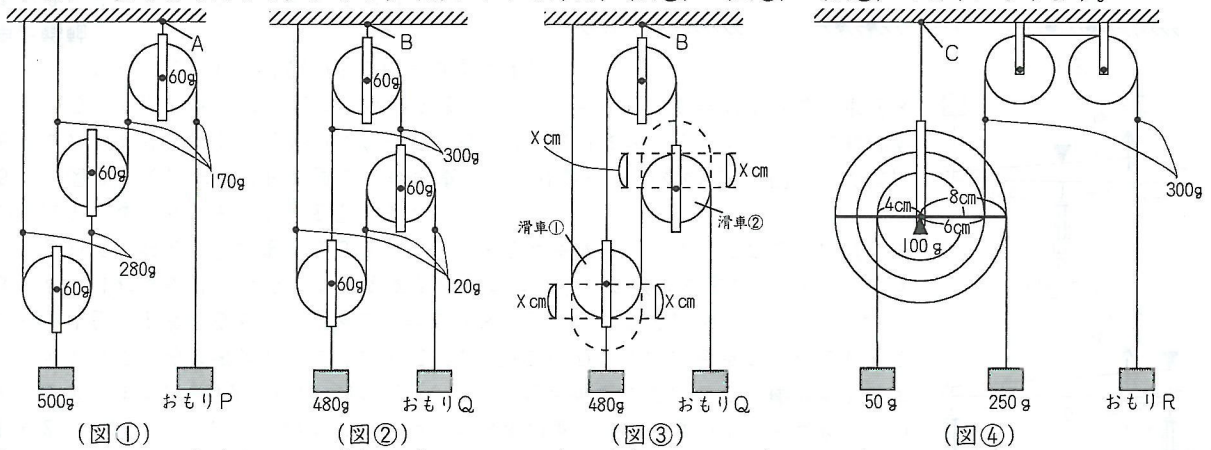


予習シリーズ6年① 第17回 cs問題 (21.7.4~5)

- ① 問1 滑車A イ 滑車B ア (くんで) 問2 図1 エ 図2 イ 問3 オ  
 ② おもりP 300 おもりQ 200 R 600  
 ③ 問1 おもりP 170 A 400 (くんで) 問2 40 問3 おもりQ 120 B 660  
 問4 5 問5 おもりR 300 C 100 問6 7.5  
 ④ 問1 120 問2 240 問3 100 問4 30 問5 18 問6 36

解説

- ① 問3 300gのおもりをつるしている動滑車を15cm引き上げるには、動滑車を支えている3本のひもをいずれも15cm引き上げればよいので、ひもを下向きに45cm(15×3)引きます。  
 ② 一本のひもがいくつかの滑車にかかっているとき、ひもにかかる力はどこも同じになります。(図1)で、ひもにかかる力はそれぞれ150g(右側のおもりの重さ)なので、滑車Aの重さは200g(150×2-100)、滑車Bの重さは100g(150×2-200)です。(図2)で、左側の滑車Aにかかっているひもにかかる力は200g((200+200)÷2)なので、おもりQは200gです。したがって、おもりPは300g(200×2-100)、R点にかかる力は600g(200×2+200)です。  
 ③ 滑車や輪軸の重さを考えると、ひもの各部分にかかる力は、(図①)・(図②)・(図④)のようになります。

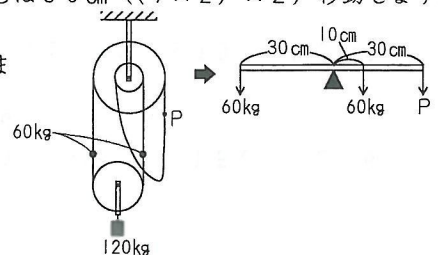


- 問2 500gのおもりを10cm引き上げると、まん中の滑車が20cm(10×2)引き上げられるので、おもりPを40cm(20×2)引き下げます。  
 問4 (図③)のように、おもりQを20cm引き上げるとき、480gのおもりが下がる距離をXcmとすると、滑車①がXcm下がるので、滑車②がXcm上がります。したがって、おもりQを20cm引き上げるには、480gのおもりを5cm(20÷(2+2))下げればよいことになります。  
 問5 輪軸を回転させようとするはたらきのつり合いの式は、「250×8=50×4+おもりRの重さ×6」なので、おもりRの重さは300g((250×8-50×4)÷6)です。また、C点にかかる力は100g(50+250+100-300)です。  
 問6 輪軸を回転させたとき、中輪や大輪にかかるひもの動く距離は、中輪や大輪の半径の比に比例します。したがって、250gのおもりを10cm引き下げると、おもりRは7.5cm(10×6÷8)上がります。  
 ④ 問1~4 輪軸を回転させようとするはたらきのつり合いの式は、「200×10=160×8+P点にかかる力×6」なので、P点にかかる力は120g((200×10-160×8)÷6)です。また、Q点にかかる力は240g(120×10÷5)、R点にかかる力は100g((240-40)÷2)、おもりSの重さは30g((100-40)÷2)です。  
 問5・6 輪軸を回転させたとき、小輪・中輪・大輪にかかるひもの動く距離は、小輪・中輪・大輪の半径の比に比例します。したがって、200gのおもりを30cm下に引くと、P点は18cm(30×6÷10)移動します。また、P点が18cm移動すると、Q点は9cm(18×5÷10)、おもりSは36cm((9×2)×2)移動します。

参考問題

〔解説〕右図のように、下の滑車の両側のチェーンには60kgの力がかかります。また、上の輪軸はてことして考えることができるので、「60×30=60×10+P×30」より、P点には40kgの力がかかります。

〔解答〕40kg



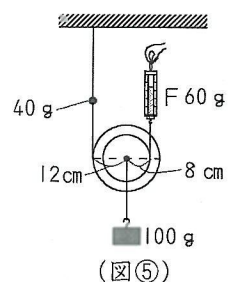
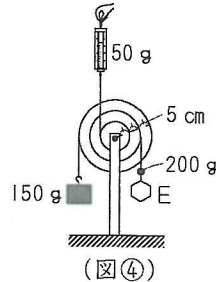
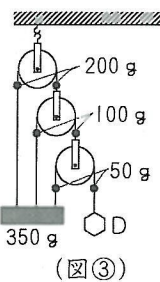
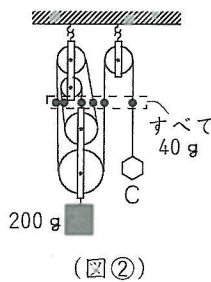
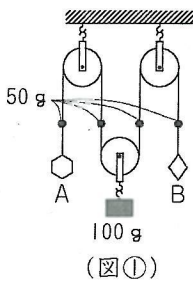


予習シリーズ6年① 第17回 cs問題 (22.7.3)

- ① 問1 滑車A 支点 ① 作用点 ② (くんで) 滑車B 支点 ⑤ 作用点 ④ (くんで)  
 問2 50 問3 イ 問4 エ
- ② 問1 おもりA 50 おもりB 50 (くんで) おもりC 40 おもりD 50  
 おもりE 200 ばねはかりF 60  
 問2 (1) 20 (2) 50 (3) 20 (4) 6
- ③ 問1 (1) 400 (2) おもりA 400 P点 460 (3) 2.5 問2 (1) 380 (2) 4
- ④ 問1 60 問2 図1 30 図2 20 問3 図1 2 図2 3

解説

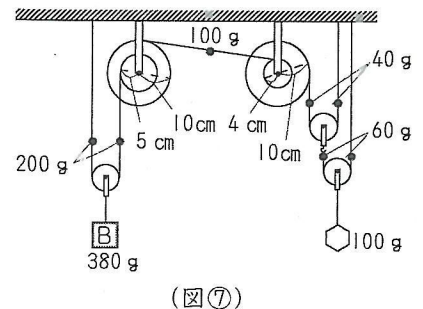
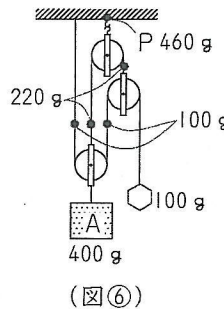
- ① 問3 定滑車はひもにかかる力の大きさを変えることはできませんが、力のかかる向きを変えることができます。  
 問4 動滑車はひもにかかる力の大きさを変えることができ、ひもの開く角度によって、ひもにかかる力の大きさが変わります。(図1)のようにひもが垂直になっているとき、ひもを支える力はつり下げるおもりの重さの半分に なりますが、(図2)のようにひもを開いて支えると、(図1)よりも大きな力が必要になります。
- ② (図1)～(図5)のひもの各部分にかかる力は、(図①)～(図⑤)のようになります。



- ③ (図1)・(図2)で、滑車や輪軸の重さを考えたときにひもの各部分にかかる力は、(図⑥)・(図⑦)のようになります。

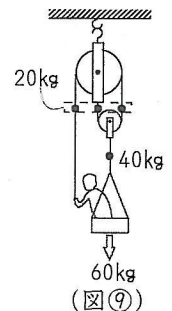
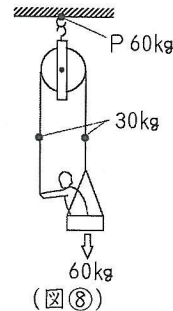
問1 (3) 滑車の重さを考えないときのおもりAの重さは400gなので、100gのおもりを10cm引き下げると、おもりAは2.5cm ( $10 \times \frac{1}{4}$ ) 上がることになります。

問2 (2) 滑車と輪軸の重さを考えないときのおもりBの重さは250gなので、100gのおもりを10cm引き下げると、おもりBは4cm ( $10 \times \frac{2}{5}$ ) 上がるようになります。



- ④ (図1)・(図2)で、つなの各部分にかかる力は、(図⑧)・(図⑨)のようになります。

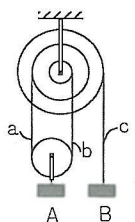
問3 (図1)で、ゴンドラに乗っている人の体重とゴンドラの合計60kgを30kgの力で持ち上げることになるので、力の比と動く距離の比の関係から、ゴンドラを1m上に引き上げるには、つなを2m ( $1 \times \frac{60}{30}$ ) 引けばよいことになります。(図2)では、ゴンドラに乗っている人の体重とゴンドラの合計60kgを20kgの力で持ち上げることになるので、力の比と動く距離の比の関係から、ゴンドラを1m上に引き上げるには、つなを3m ( $1 \times \frac{60}{20}$ ) 引けばよいことになります。



参考問題

[解説] aのひもにかかる力を1とすると、bのひもにかかる力も1です。また、つり合いを考えると、 $1 \times 2 = 1 \times 1 + c$  にかかる力  $\times 3$  となるので、cのひもにかかる力は  $\frac{1}{3}$  とわかります。このことから、おもりA・Bの重さの比は、 $(1+1) : \frac{1}{3} = 6 : 1$  となります。

[解答] 6 : 1

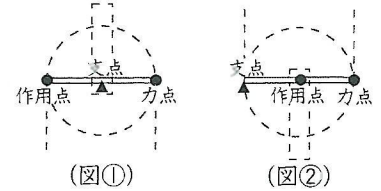


予習シリーズ6年① 第17回 a b問題 (23. 7. 2)

- ① 問1 図1 ウ 図2 ア 問2 図1 200 図2 100 問3 図1 ア 図2 イ  
 問4 図1 10 図2 5 問5 図1 400 図2 100 問6 図1 イ 図2 ウ  
 ② 問1 280 問2 5 問3 100 問4 24 問5 40 問6 15  
 ③ 問1 900 問2 9 問3 400  
 問4 おもりA 下・12 (くんで) おもりC 上・18 (くんで)

解説

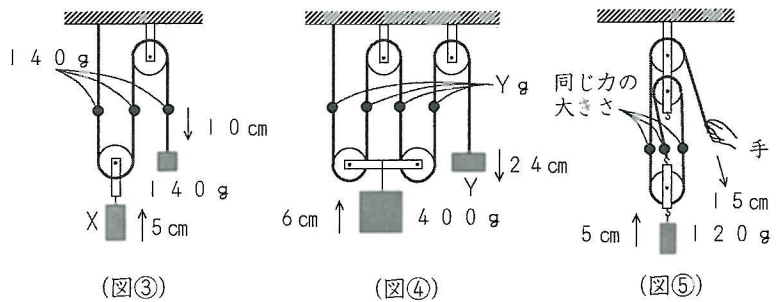
① 問1・2 滑車のはたらきをてこに置きかえると、定滑車は(図①)のように、動滑車は(図②)のようになります。したがって、定滑車の(図1)では、支点から力点までの距離と支点から作用点までの距離が同じなので、おもりの重さと同じ大きさの力で引きます。また、動滑車の(図2)では、支点から力点までの距離が支点から作用点までの距離の2倍なので、おもりの重さの半分の力の大きさで引くことになります。



② 問1・2 (図③)で、1つのひもにかかる力の大きさは同じになるので、おもりXを支える力の大きさは280g (140×2)となります。280gのXを引き上げる力の大きさは、半分の140gになっているので、引き上げる距離は2倍になります。したがって、Xの動く距離は5cm (10÷2)となります。

問3・4 (図④)で、400gのおもりを4つのひもで支えているので、おもりYは100g (400÷4)となります。400gのおもりを $\frac{1}{4}$ の100gの力で引き上げるので、引き下げる距離は4倍になります。したがって、400gのおもりを6cm引き上げるには、24cm (6×4)引き下げることになります。

問5・6 (図⑤)で、120gのおもりを3つのひもで支えているので、手で引く力の大きさは40g (120÷3)となります。120gのおもりを $\frac{1}{3}$ の40gの力で引き上げるので、引き下げる距離は3倍になります。したがって、120gのおもりを5cm引き上げるには、15cm (5×3)引き下げることになります。



③ 問1 輪軸を回転させるはたらきは、「おもりの重さ×輪軸の半径」で求めることができます。したがって、左右に回そうとするはたらきのつり合いから、 $300 \times 3 = Y \times 1$ 、 $Y = 900g$  (300×3÷1)となります。

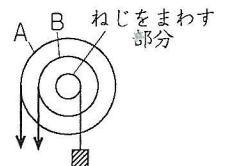
問2 輪軸を回転させたとき、小輪や大輪にかかるひもの動く距離は、小輪や大輪の半径の比に比例します。したがって、「小輪にかかるひもの動く距離：大輪にかかるひもの動く距離=1：3」となり、おもりXの動く距離□cmは、 $3 : \square = 1 : 3$ から $\square = 9cm$  (3×3÷1)となります。

問3 問1と同じように、輪軸を回転させるはたらきは、 $500 \times 2 + 200 \times 1 = C \times 3$ となります。したがって、おもりCは400g ((500×2+200×1)÷3)です。

問4 おもりBとAがかかるとの輪軸の半径の比は、1：2なので、 $6 : A = 1 : 2$ となり、Aは12cm動きます。支点に対してBと同じ側にあるので、下に動きます。また、BとCのかかるとの輪軸の半径の比は、1：3なので、 $6 : C = 1 : 3$ となり、Cは18cm動きます。支点に対してBと反対側にあるので、上に動きます。

参考問題

【解説】ドライバーには、輪軸のしくみが利用されています。右図のように、ドライバーを真上から見たとき、Aが大輪、Bが中輪、ねじをまわす部分が小輪にあたります。小輪に、ある重さのおもりをつるしたとき、大輪のひもを引いた方がより小さい力でつり合わせることができます。したがって、BよりAの部分を手で持ってまわした方が、より小さい力でねじをしめることができます。



【解答】記号：A

理由：ドライバーのA・B・ねじをまわす部分をそれぞれ輪軸の大輪・中輪・小輪にあてはめて考えると、大輪(A)をまわす方が、より小さい力で小輪(ねじをまわす部分)をまわすことができるから。

予習シリーズ6年① 第17回 c s 問題 (23. 7. 2)

- ① 問1 ウ 問2 図1 200 図2 125 問3 図1 10 図2 5  
 問4 450 問5 125
- ② 問1 重さ 37.5 引き下げる距離 40 問2 重さ 60 おもりが上がる距離 3.6  
 問3 重さ 100 おもりが上がる距離 5 問4 4:1 (くんで)
- ③ 問1 8 問2 12 問3 450 問4 20
- ④ 問1 650 問2 450 問3 800 問4 36

解説

① 問2・3 (図1)は定滑車で、手がひもを引く力の大きさはおもりの重さと等しく、ひもを引く距離とおもりが移動する距離も等しくなります。(図2)は動滑車で、手がひもを引く力の大きさはおもりと滑車の重さの合計の半分なので、 $125\text{g} ((200+50) \div 2)$  になります。また、おもりが移動する距離は手がひもを引く距離の半分で、 $5\text{cm} (10 \div 2)$  になります。

問4 P点は滑車の軸につながるひもを上向き力で支えています。この上向きの力の大きさは、P点に下向きにはたらくおもりの重さ・手がひもを引く力・滑車の重さの3つの力の合計に等しく、 $450\text{g} (200+200+50)$  です。

問5 Q点とひもを引く手には、おもりと滑車の重さが半分ずつかかります。

② (図1)～(図4)のひもの各部分にかかる力の大きさや割合は、(図①)～(図④)のようになります。

問1 おもりの移動距離の比はおもりの重さの逆の比になるので、おもりAを引き下げる距離を  $X\text{cm}$  とすると、「 $5: X = 37.5: 300$ 」より、 $X = 40$  になります。

問2  $300\text{g}$ のおもりが上がる距離を  $Y\text{cm}$  とすると、「 $Y: 18 = 60: 300$ 」より、 $Y = 3.6$  になります。

問3  $200\text{g}$ のおもりが上がる距離を  $Z\text{cm}$  とすると、「 $10: Z = 200: 100$ 」より、 $Z = 5$  になります。

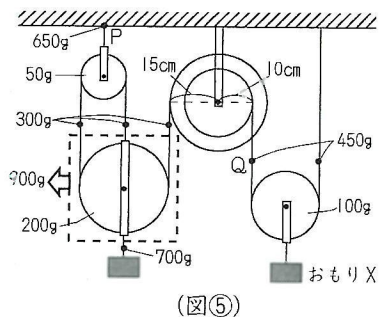
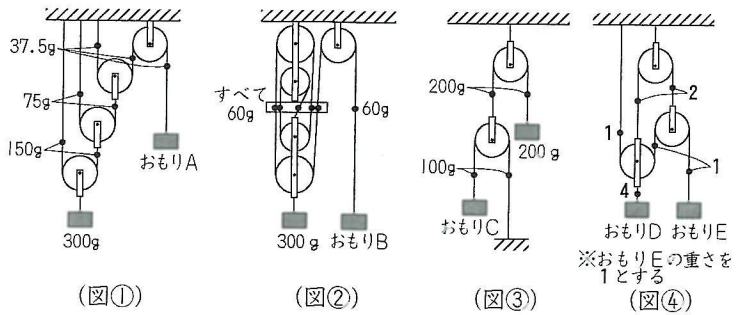
③ 問2 おもりの移動距離の比は、おもりがつるされている大輪と小輪の半径の比と等しいので、 $200\text{g}$ と $150\text{g}$ のおもりの移動距離の比は $3: 4 (6: 8)$ となり、 $150\text{g}$ のおもりを $12\text{cm} (21 \times \frac{4}{3+4})$ 引き下げればよいことになります。

問4 「 $500\text{g}$ のおもりが上がる距離:ばねはかりを引き上げる距離( $10\text{cm}$ ): $600\text{g}$ のおもりが下がる距離= $3: 2: 1$ 」より、 $500\text{g}$ のおもりは $15\text{cm} (10 \times \frac{3}{2})$ 上がり、 $600\text{g}$ のおもりは $5\text{cm} (10 \times \frac{1}{2})$ 下がるので、2つのおもりの底面の高さの差は $20\text{cm} (15+5)$ になります。

④ (図)のひもの各部分にかかる力の大きさは、(図⑤)のようになります。

問3 おもりXの重さは、 $800\text{g} (450+450-100)$ になります。

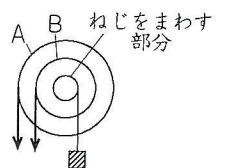
問4  $700\text{g}$ のおもりを $36\text{cm}$ 引き下げると、輪軸の大輪にかかるひもは $108\text{cm} (36 \times 3)$ 引かれるので、Q点は $72\text{cm} (108 \times \frac{2}{3})$ 上がります。おもりXは動滑車につるしてあるので、 $36\text{cm} (72 \div 2)$ 上がります。



(図⑤)

参考問題

[解説] ドライバーには、輪軸のしくみが利用されています。右図のように、ドライバーを真上から見たとき、Aが大輪、Bが中輪、ねじをまわす部分の小輪にあたります。小輪に、ある重さのおもりをつるしたとき、大輪のひもを引いた方がより小さい力でつり合わせることができます。したがって、BよりAの部分を手で持ってまわした方が、より小さい力でねじをしめることができます。



[解答] 記号: A

理由: ドライバーのA・B・ねじをまわす部分をそれぞれ輪軸の大輪・中輪・小輪にあてはめて考えると、大輪(A)をまわす方が、より小さい力で小輪(ねじをまわす部分)をまわすことができるから。

予習シリーズ6年㊤ 第17回 a問題 (24. 6. 30)

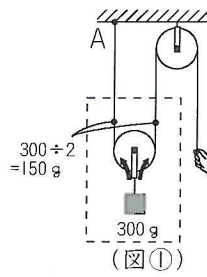
- ① 問1 滑車X ア 滑車Y ウ 問2 ア 問3 滑車X イ 滑車Y ア  
 ② 問1 ア 問2 5 問3 ア 問4 40 問5 ア 問6 C  
 ③ 問1 ウ 問2 ウ 問3 50 問4 ㊤ 10 ㊦ 6 問5 80 問6 21  
 ④ 問1 200 問2 重心 問3 24 問4 ア 問5 P 170 Q 130 問6 42

解説

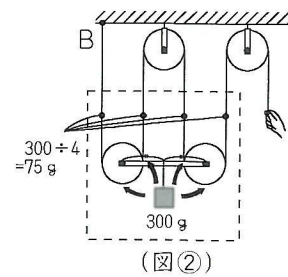
① 問1 滑車Xのように、軸の位置が固定され、滑車自身は移動しないようにして使われる滑車を定滑車といいます。また、滑車Yのように、滑車の軸に物をつるし、ひもを引き上げるときに、物といっしょに移動する滑車を動滑車といいます。定滑車は(A)の、動滑車は(B)のてこと同じように考えることができます。

問2・3 問1のてことで考えると、定滑車は力でも距離でも損も得もしませんが、動滑車では力で得をして距離で損をすることがわかります。したがって、ひもを引く力は㊤の方が大きく、10cmひもを動かしたときは、定滑車ではおもりは10cm動き、動滑車では5cm動きます。

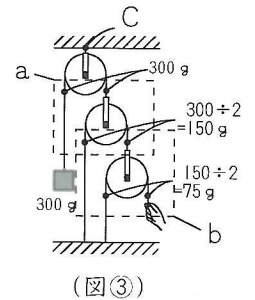
② 問1 (図①)の[ ]では、300gのおもりを2つのひもで支えているので、1つあたりに150g (300÷2)の重さがかかっています。同じひもには同じ力しかかからないので、手で持っているひもにも150gの力がかかっています。手で引く力は150gになります。



問2 定滑車では、手で引く距離とおもりが動く距離とは等しくなりますが、動滑車では、手で引く距離の半分しか動きません。定滑車、動滑車がそれぞれ1つずつあるので、おもりが動く距離は半分の5cm (10÷2)になります。



問3 (図②)の[ ]では、300gのおもりを4つのひもで支えているので、1つあたり75g (300÷4)の力がかかっています。同じひもには同じ力がかかるので、手で支えているひもにも75gの力がかかっています。手で引く力は75gです。



問4 ひもを引く力の大きさとおもりが動く距離とは反比例の関係にあります。したがって、重さが $\frac{1}{4}$ なので、手で引く距離は4倍になって、40cm (10×4)引けばよいとわかります。

問5 (図③)で、[ ]のaでは、300gの力でひっぱり上げているのを2つのひもで引き下げて、つり合っています。したがって、ひも1つあたりは150gの力で引き下げています。同じように[ ]のbでは、150gの力を2つのひもで引き下げていますので、1本あたりに75gの力がかかっています。

問6 Aはひもにかかっている150g、Bはひもにかかっている75g、Cは一番上の滑車にかけたひもそれぞれの力の合計がかかっており、600g (300+300)になります。

③ 問1 輪軸もてこと同じように考えることができ、400g (300×8÷6)となります。

問2 (図1)の輪軸の半径比は、小輪：大輪=3：4 (6：8)です。半径比が3：4の場合は、動く距離も3：4になります。したがって、おもりが動く距離は8cm (6÷6×8)となります。

問3 おもり㊤とばねはかりは左回りののはたらきを、おもり㊦は右回りののはたらきをしています。したがって、ばねはかりの示す値×8+100×5=300×3となり、ばねはかりの示す値は50g ((900-500)÷8)だとわかります。

問4 (図2)の輪軸の半径比が、小輪：中輪：大輪=3：5：8なので、それぞれにつるしたおもりの動く距離の比も3：5：8となり、おもり㊤は10cm (16÷8×5)、おもり㊦は6cm (16÷8×3)動きます。

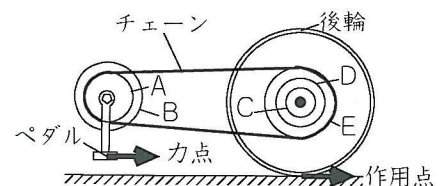
問5 左の輪軸のつり合いを考えて、輪軸どうしをつないでいるひもにかかっている力は240g (140×12÷7)です。右の輪軸のつり合いを考えると、おもりXは80g (240×3÷9)だとわかります。

問6 かかる力の比と動く距離の比は逆の比になるので、140gのおもりとおもりXの動く距離の比は4：7 (80：140)です。したがって、おもりXは21cm (12÷4×7)動きます。

参考問題

[解説] 力点になっているペダルをふむ力の大きさを、なるべく大きい力でチェーンに伝えるには半径が小さいギアの方が適しています。また、チェーンに伝わった力による輪軸を回転させるはたらきをなるべく大きくするためには、半径が大きいギアを動かす方が適しています。

[解答] ペダルがついているギア：A、後輪のギア：E

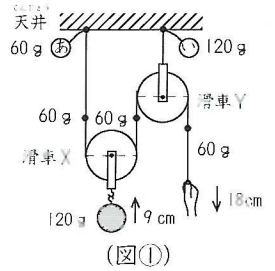


予習シリーズ6年① 第17回 b c 問題 (24. 6. 30)

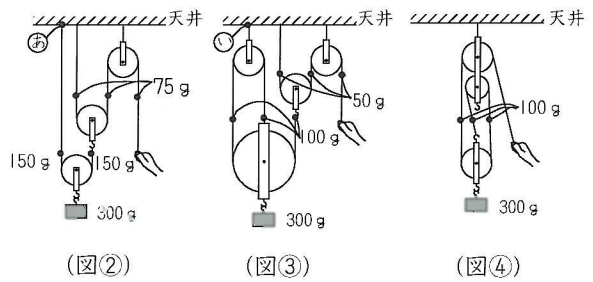
- ① 問1 エ 問2 滑車X B 滑車Y O 問3 滑車X イ 滑車Y ア  
 問4 力 60 長さ 9 問5 ㊦ 60 ㊩ 120
- ② 問1 引く力 75 ㊦ 150 問2 引く力 50 ㊩ 200 問3 100  
 問4 番号 2 数字 1 (くんで)
- ③ 問1 A 360 Q 740 問2 300 問3 上・4.5 (くんで)
- ④ 問1 おもりP 90 ばねはかり㊦ 310 問2 A・30 (くんで) 問3 100  
 問4 30 問5 42

解説

① 問4・5 滑車Xは動滑車で、おもりの重さの $\frac{1}{2}$ の大きさの力でおもりを引き上げることができますが、ひもを引く長さは2倍になります。滑車Yは定滑車で、力の大きさは変わりませんが、力の向きを変えることができます。したがって、それぞれのひもにかかる力の大きさは(図①)のようになり、手で引く力の大きさは60g ( $120 \div 2$ )、おもりが引き上げられる長さは9cm ( $18 \div 2$ )、㊦の点にかかる力の大きさは60g、㊩の点にかかる力の大きさは120g ( $60 + 60$ )となります。



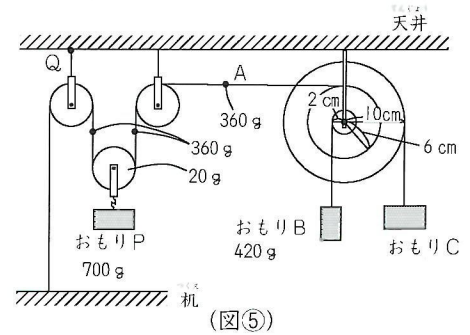
② 問1~3 (図②) ~ (図④) のように、力がかかっています。したがって、(図②) の手でひもを引く力の大きさは75g ( $300 \div 2 \div 2$ )、㊦の点にかかる力の大きさは150g、(図③) の手でひもを引く力の大きさは50g ( $300 \div 3 \div 2$ )、㊩の点にかかる力の大きさは200g ( $100 + 100$ )、(図④) の手でひもを引く力の大きさは100g ( $300 \div 3$ )となります。



問4 おもりの動く長さが最も小さいのは、引く力が最も小さいものとなります。したがって、(図2) で、力が $\frac{1}{6}$  ( $50 \div 300$ ) となっているので、動く長さも $\frac{1}{6}$ の1cm ( $6 \times \frac{1}{6}$ ) となります。

③ 問1 (図⑤) のように、おもりPの重さ700gと動滑車の重さ20gを動滑車にかかっている2つのひもが支えるので、Aには360g ( $(700 + 20) \div 2$ ) の力がかかっています。また、Qには740g ( $360 \times 2 + 20$ ) の力がかかっています。

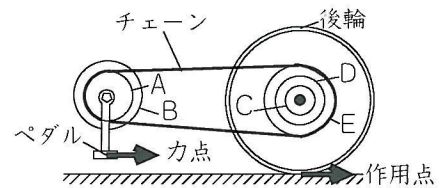
問2・3 輪軸を左右に回すはたらきがつり合うので、 $360 \times 6 + 420 \times 2 = \text{おもりCの重さ} \times 10$ となり、おもりCの重さは300g ( $(360 \times 6 + 420 \times 2) \div 10$ ) となります。また、おもりCを引いた長さとおもりAが動く長さの比は、半径の比と同じになるので、5 : 3 (10 : 6) となります。したがって、15 : Aが動く長さ = 5 : 3となり、Aが動く長さは9cm ( $15 \times 3 \div 5$ ) となります。動滑車は、ひもを引いた長さの半分だけ引き上げられるので、おもりPは4.5cm上に動きます。



参考問題

[解説] 力点になっているペダルをふむ力の大きさを、なるべく大きい力でチェーンに伝えるには半径が小さいギアの方が適しています。また、チェーンに伝わった力による輪軸を回転させるはたらきをなるべく大きくするためには、半径が大きいギアを動かす方が適しています。

[解答] ペダルがついているギア : A, 後輪のギア : E



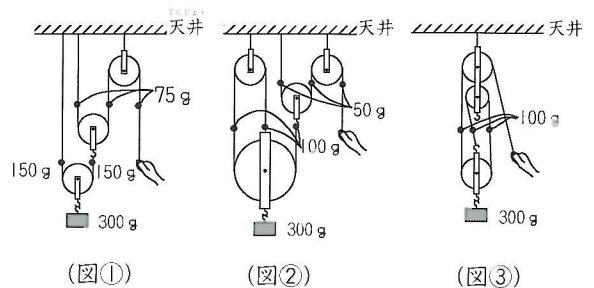


予習シリーズ6年⊕ 第17回 s問題 (24. 6.30)

- ① 問1 滑車X B 滑車Y O 問2 滑車X イ 滑車Y ア 問3 イ  
 問4 (1) 75 (2) 番号 4 数字 50 (くんで) (3) 番号 4 数字 1
- ② 問1 80 問2 おもりA 下・15 (くんで) おもりB 上・9 (くんで) 問3 450
- ③ 問1 360 問2 おもりC 300 Q 740 問3 上・4.5 (くんで)  
 問4 40 問5 270
- ④ 問1 30 問2 42 問3 20・30 (くんで) 問4 16  
 問5 最も軽い 40 最も重い 160

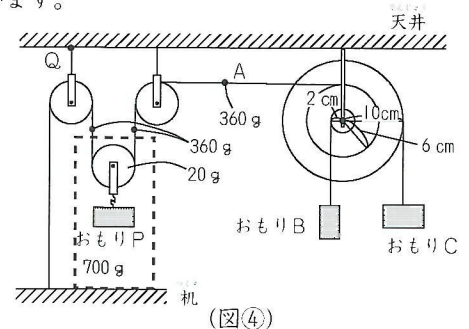
解説

- ① 問3 滑車Xは動滑車で、おもりの重さの $\frac{1}{2}$ の大きさの力で  
 おもりを引き上げることができますが、ひもを引く長さは  
 2倍になります。滑車Yは定滑車で、力の大きさは変わり  
 ませんが、力の向きを変えることができます。
- 問4 (1)・(2) (図①)～(図③)のように、力がかかって  
 います。したがって、(図①)の手でひもを引く力の大き  
 さは75g ( $300 \div 2 \div 2$ )、(図②)の手でひもを引く  
 力の大きさは50g ( $300 \div 3 \div 2$ )、(図③)の手でひ  
 もを引く力の大きさは100g ( $300 \div 3$ )となります。



- ② 問1 輪軸を左右に回すはたらきがつり合うので、ばねはかりの示す値を□とすると、 $100 \times 5 + \square \times 8 = 380 \times 3$ となり、 $\square = 80\text{g}$  ( $(380 \times 3 - 100 \times 5) \div 8$ )となります。
- 問2 Pを引いた長さAが動く長さの比は半径の比と同じになるので、8:5となります。したがって、24:Aが動く長さ=8:5となり、Aが動く長さは下に15cm ( $24 \times 5 \div 8$ )となります。同じように、24:Bが動く長さ=8:3となり、Bが動く長さは上に9cm ( $24 \times 3 \div 8$ )となります。
- 問3 下向きにかかる力の大きさは、輪軸の重さ50gも合わせて530g ( $100 + 380 + 50$ )となります。また、上向きにかかる力の大きさは80gなので、輪軸の中心Qが支える力の大きさは、450g ( $530 - 80$ )となります。

- ③ 問1 (図④)のように、おもりPの重さ700gと動滑車の重さ20gを動滑車にかかっている2つのひもが支えるので、Aには、360g ( $(700 + 20) \div 2$ )の力がかかっています。
- 問2・3 輪軸を左右に回すはたらきがつり合うので、 $360 \times 6 + 420 \times 2 = \text{おもりCの重さ} \times 10$ となり、おもりCの重さは300g ( $(360 \times 6 + 420 \times 2) \div 10$ )となります。また、おもりCを引いた長さAが動く長さの比は、半径の比と同じになるので、5:3 (10:6)となります。したがって、15:Aが動く長さ=5:3となり、Aが動く長さは9cm ( $15 \times 3 \div 5$ )となります。動滑車は、ひもを引いた長さの半分だけ引き上げられるので、おもりPは4.5cm上に動きます。



- 問4 Bのおもりを480gに変えると、60g ( $480 - 420$ )  
 変わるので、Aのひもにかかる力の大きさの変化Xgは、輪軸を左右に回すはたらきがつり合うので、 $X \times 6 = 60 \times 2$ となり、 $X = 20\text{g}$ となります。したがって、おもりPを支える力の大きさの変化は40g ( $20 \times 2$ )となり、台はかりの示す値は40gです。
- 問5 BとCにつすおもりの重さを□gとすると、輪軸を左右に回すはたらきがつり合うので、 $360 \times 6 + \square \times 2 = \square \times 10$ となり、 $\square = 270\text{g}$  ( $360 \times 6 \div 8$ )となります。

参考問題

〔解説〕カ点になっているペダルをふむ力の大きさを、なるべく大きい力でチェーンに伝えるには半径が小さいギアの方が適しています。また、チェーンに伝わった力による輪軸を回転させるはたらきをなるべく大きくするためには、半径が大きいギアを動かす方が適しています。

〔解答〕ペダルがついているギア：A，後輪のギア：E

