

実戦問題集

中学理科 ポイント別問題集

中学 **1** 年

● 教材サンプル ●

1 身近な物理現象

……P2

見本

◆◇◆ ポイント演習 1 ◆◇◆

●ポイント1●

「実戦DO!」 P2【光の直進】～【光の反射】

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のように、正方形のマス目の上に鏡を垂直に立てて置き、マス目上の点Pに、棒を立てて置いた。図2は、真上から見た鏡の位置、点Pの位置をそれぞれ表したものである。

① 点Pに置いた棒の像は、どこにあるか。図2の中に「●」をかいて示しなさい。

② 図2で、点Xの位置から鏡を見たとき、鏡のどの位置に棒がうつって見えるか。a～kから選び、記号で答えなさい。 ()

- (2) 図3のように、床に対して垂直な鏡の前に立って、自分の姿を鏡にうつしてみた。なお、頭の上部A、目の位置B、足下Cは、床に対して垂直な直線上にある。また、図3のマス目の1目盛りは、縦、横ともに12cmとする。

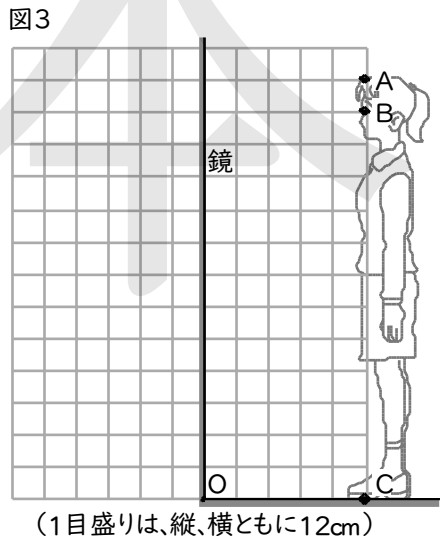
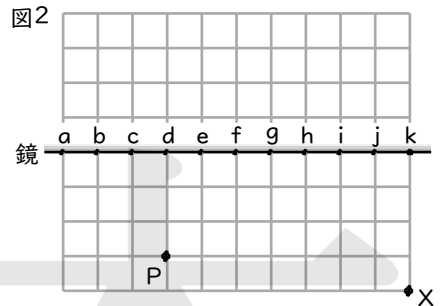
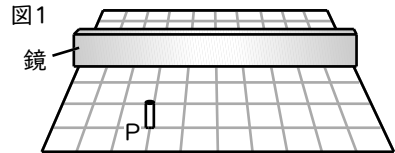
① 鏡の前に立った自分の像は、どこにあるように見えるか。図3の中に、頭の上部Aから足下Cまでの像の位置に、直線をかいて示しなさい。

② 鏡にうつる自分の全身は、点Oからの高さが何cm以上、何cm以下のところに見えますか。

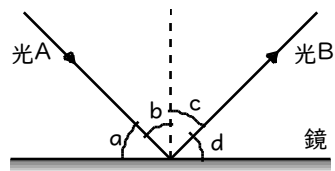
() 以上 () 以下

③ 鏡の前に立つ位置を、図3の位置よりも鏡に近づけたとき、足下Cが鏡にうつる位置はどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 上に移動する。 イ. 下に移動する。 ウ. 変わらない。



① 右図は、鏡に光を当てたときの様子である。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 光A、光Bをそれぞれ何といいますか。

光A () 光B ()

(2) 入射角と反射角はa～dのどれか。それぞれ記号で答えなさい。

入射角 () 反射角 ()

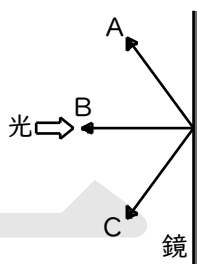
(3) 入射角と反射角の大きさはどうなっているか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 入射角<反射角 イ. 入射角=反射角 ウ. 入射角>反射角

② 右図は、鏡に対して垂直に光を当てたときの様子である。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 鏡に当てた光の入射角は何度か。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 0° イ. 45° ウ. 90° エ. 180° ()

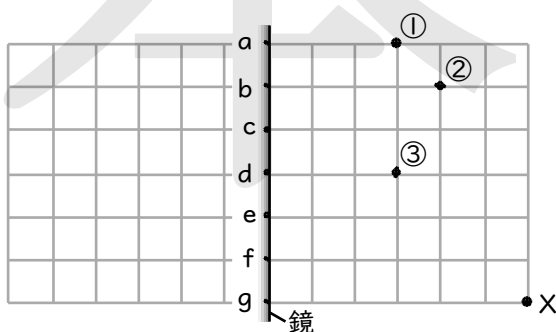


(2) 鏡に反射した光はどのように進むか。A～Cから選び、記号で答えなさい。

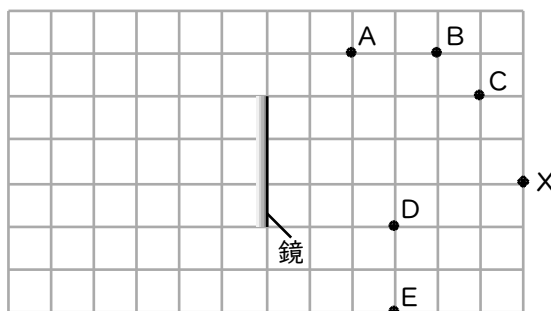
()

③ 右図のように、正方形のマス目の上に鏡を垂直に立てて置き、マス目上の①～③の位置に棒を立てて置いた。点Xの位置から鏡を見たとき、①～③の位置にある棒は、鏡のどの位置にうつって見えるか。a～gから選び、記号で答えなさい。

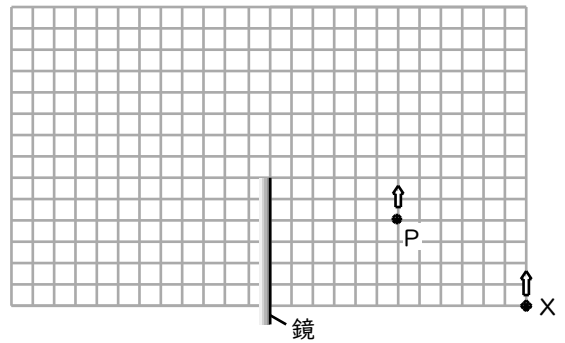
① () ② () ③ ()



④ 右図のように、正方形のマス目の上に鏡を垂直に立てて置き、マス目上のA～Eの位置に棒を立てて置いた。点Xの位置から鏡を見たとき、鏡にうつって見える棒はどれか。A～Eからすべて選び、記号で答えなさい。 ()



- ⑤ 右図のように、正方形のマス目の上に鏡を垂直に立てて置き、マス目上の点Pの位置に棒を立てて置いた。点Xの位置から鏡を見ると、鏡に点Pの位置に立てた棒がうつっていた。これについて、次の問いに答えなさい。なお、図のマス目の1目盛りは、縦、横ともに5cmとする。



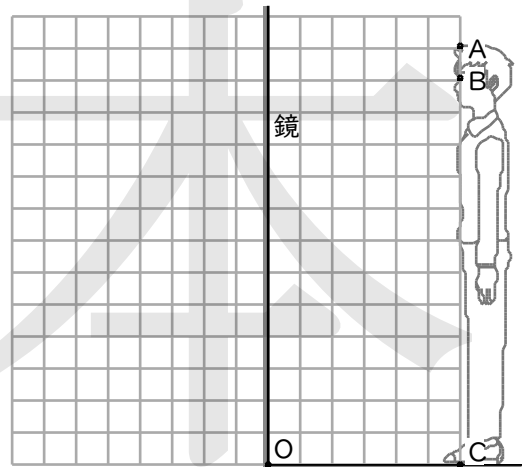
(1目盛りは、縦、横ともに5cm)

- (1) 点Pの位置に立てた棒はそのまま、鏡を見る位置を点Xから矢印の向きに移動した。

このとき、点Xから何cm移動すると、鏡にうつる棒が見えなくなりますか。 ()

- (2) 鏡を見る位置の点Xはそのまま、棒の位置を点Pから矢印の向きに移動した。このとき、点Pから何cm移動すると、点Xから鏡にうつる棒が見えなくなりますか。 ()

- ⑥ 右図のように、床に対して垂直な鏡の前に立って、自分の姿を鏡にうつしてみた。これについて、次の問いに答えなさい。なお、頭の上部A、目の位置B、足下Cは、床に対して垂直な直線上にある。また、図のマス目の1目盛りは、縦、横ともに12cmとする。



(1目盛りは、縦、横ともに12cm)

- (1) 鏡にうつる自分の全身は、点Oからの高さが何cm以上、何cm以下のところに見えますか。

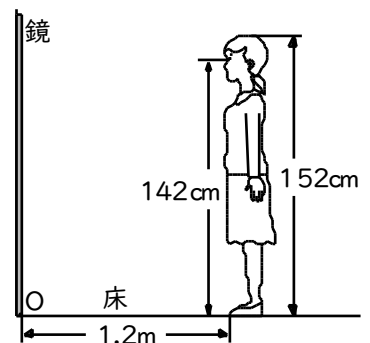
() 以上 () 以下

- (2) 鏡の前に立つ位置を、図の位置よりも鏡から遠ざけると、足下Cが鏡にうつる位置はどうなるか。

次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 上に移動する。 イ. 下に移動する。 ウ. 変わらない。

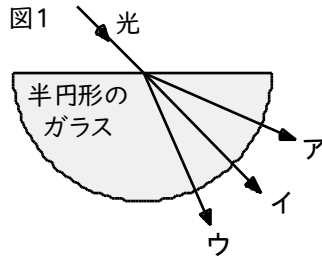
- ⑦ 右図のように、床に対して垂直な鏡から1.2m離れて立ち、身長152cmの自分の姿を鏡にうつしてみた。このとき、鏡にうつる自分の姿は、点Oからの高さが何cm以上、何cm以下のところに見えますか。なお、床から目の高さは142cmである。



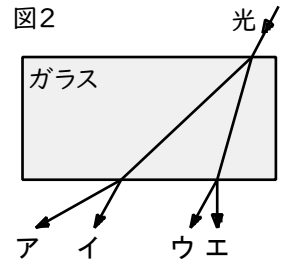
() 以上 () 以下

次の問いに答えなさい。

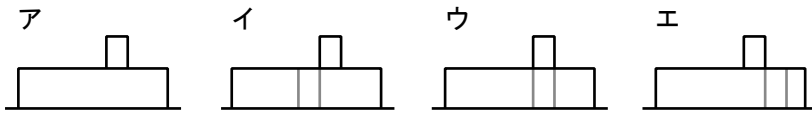
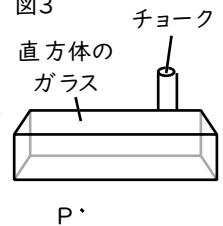
- (1) 図1で、半円形のガラスに当たった光の正しい進み方をア～ウから選び、記号で答えなさい。()



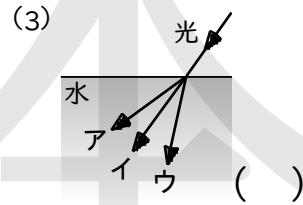
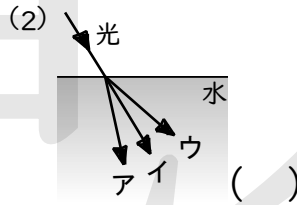
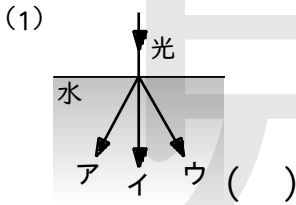
- (2) 図2で、長方形のガラスに当たった光の正しい進み方をア～エから選び、記号で答えなさい。()



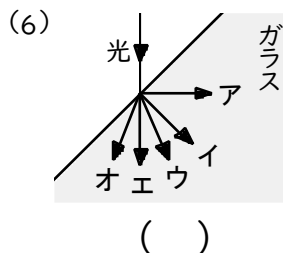
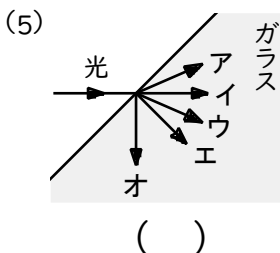
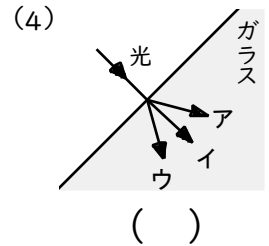
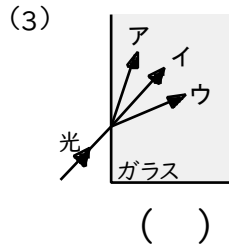
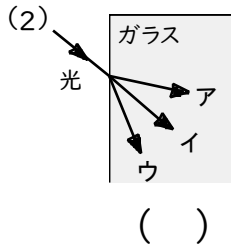
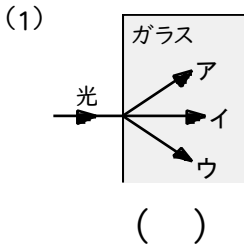
- (3) 図3のように、直方体のガラスの後ろにチョークを立て、点Pからチョークを見た。このときの見え方を次のア～エから選び、記号で答えなさい。()



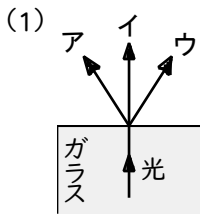
- ① 次の図で、水面に当たった光の正しい進み方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。



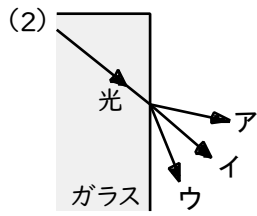
- ② 次の図で、ガラスに当たった光の正しい進み方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。



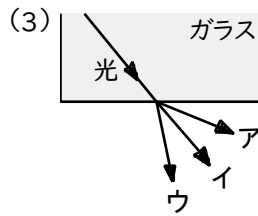
③ 次の図で、ガラス中や水中から空気中へ光が出ていくときの、光の正しい進み方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。



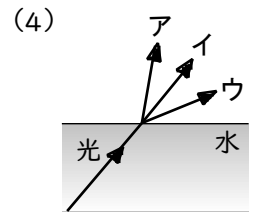
()



()

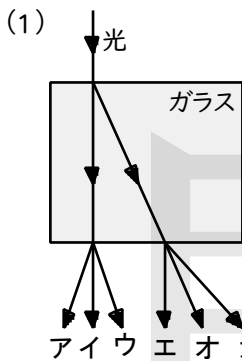


()

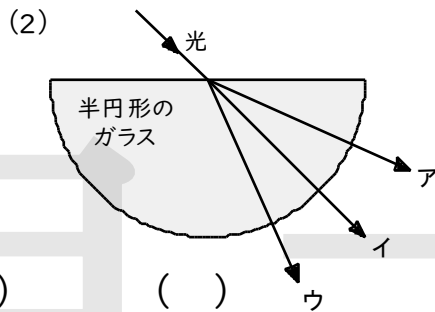


()

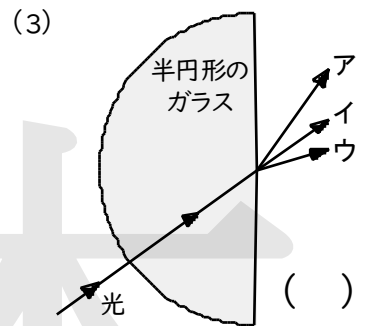
④ 次の図で、ガラスに当たった光の正しい進み方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。



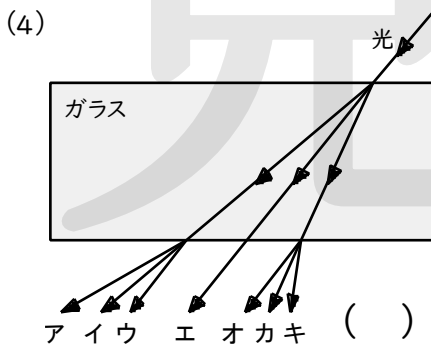
()



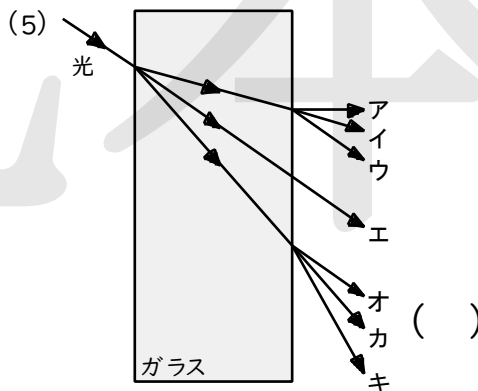
()



()



()



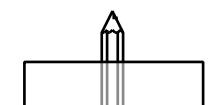
()

⑤ 右図のように半円形のガラスを置き、その後ろに鉛筆を立てた。矢印の向きから鉛筆を見ると、どのように見えるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

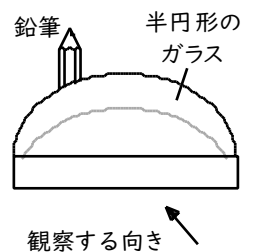
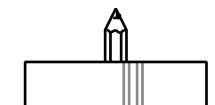
ア



イ

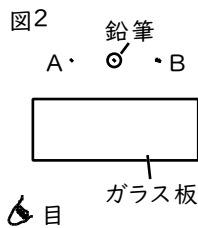
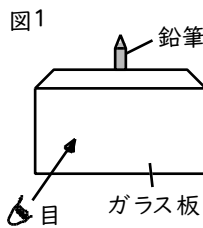


ウ



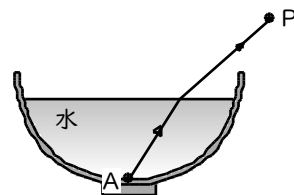
()

⑥ 図1のように、厚いガラス板の後ろに鉛筆を立て、ガラス板の左斜め前から鉛筆を見た。図2は、そのときのように上から見たものである。ガラス板を通して見る鉛筆は、どこにあるように見えるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。



ア. 鉛筆の左側(図2のAの位置) イ. 鉛筆と同じ位置 ウ. 鉛筆の右側(図2のBの位置)

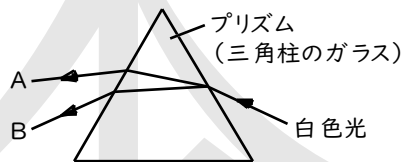
⑦ 右図のように、水の入った容器の底を、容器の斜め上の点Pから見た。矢印は、容器の底の点Aからの光が進む光の道すじを表したものである。容器の底の深さは、容器に水が入っていないときと比べて、どのように見えるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。



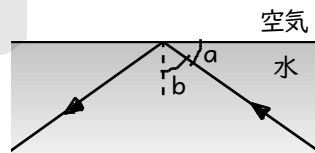
ア. 深く見える。 イ. 浅く見える。 ウ. 同じ深さに見える。

⑧ プリズム(三角柱のガラス)に白色光を通すと、白色光は様々な色に分かれた。これについて述べた次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

プリズムに白色光を通すと、右図のAのように屈折の小さい①{ア. 赤色 イ. 緑色 ウ. 紫色}の光から、Bのように屈折の大きい②{ア. 赤色 イ. 緑色 ウ. 紫色}の光まで、様々な色に分かれる。



⑨ 右図のように、水中から空気中に向かって光を進ませると、光は屈折しないで水面ですべて反射した。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) この光の入射角はa、bのどちらか。記号で答えなさい。 ()

(2) 図のように、光が屈折しないで、水面ですべて反射する現象を何といいますか。 ()

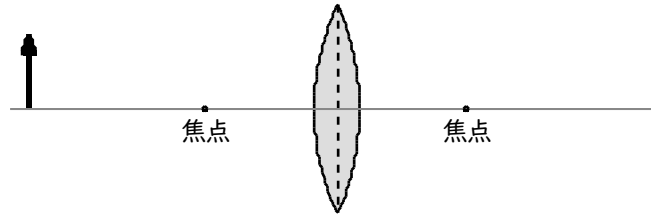
(3) (2)の現象が起こるのはどんなときか。次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 光が水中から空気中に進もうとするときだけ。 () ()
- イ. 光が水中から空気中に進もうとするとき、空気中から水中に進もうとするときの両方。
- ウ. 入射角が大きいとき。 エ. 入射角が小さいとき。

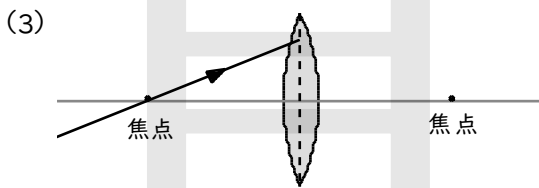
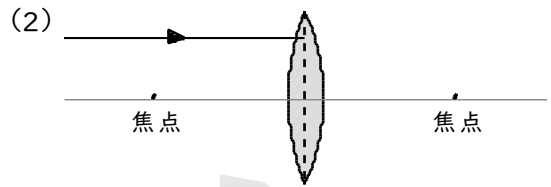
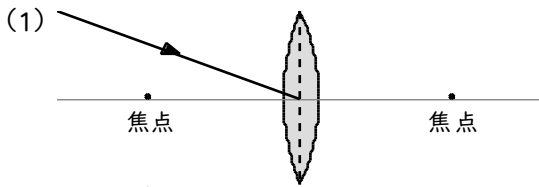
(4) (2)の現象を応用し、光通信のケーブルなどに利用されているものを何といいますか。

() ()

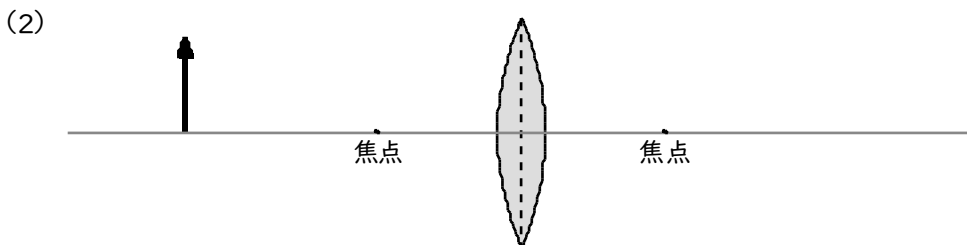
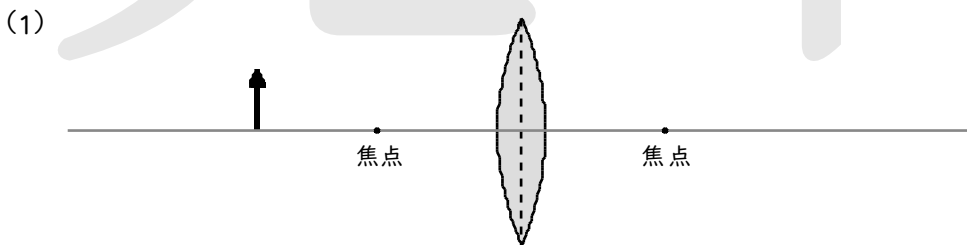
右図で、凸レンズによってできる像の位置と大きさを、作図によって答えなさい。



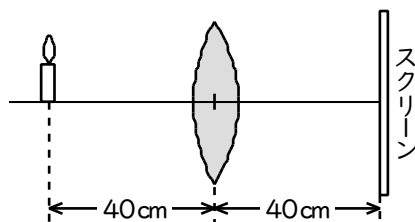
① 次の図で、矢印で示した光は、この後どのように進むか。作図して答えなさい。



② 次の図で、物体(↑)の像ができる位置と大きさを、作図によってそれぞれ答えなさい。



右図のように、凸レンズの左側40cmのところをろうそくを置き、凸レンズの右側に置いたスクリーンの位置をいろいろ変えたところ、凸レンズから40cmのところスクリーンを置いたときにはっきりした像がうつった。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) スクリーンにうつる像について、次の①～③の各選択肢から正しいものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。 ① () ② () ③ ()

① 像の種類：ア. 実像 イ. 虚像

② 像の向き：ウ. 同じ エ. 逆

③ 像の大きさ：オ. ろうそくより大きい。 カ. ろうそくより小さい。 キ. ろうそくと同じ。

(2) この凸レンズの焦点距離は何cmですか。 ()

(3) 凸レンズの上半分を厚紙でおおうと、スクリーンにうつる像はどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 上半分がうつらない。 イ. 下半分がうつらない。

ウ. 全体が暗くなるが、形は変わらない。

(4) ろうそくを凸レンズから遠ざけたとき、スクリーンにはっきりした像をつくるためには、スクリーンをどのように動かせばよいか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 凸レンズから遠ざける。 イ. 凸レンズに近づける。 ウ. そのままの位置でよい。

(5) (4) のとき、スクリーンにうつる像の大きさは、ろうそくを凸レンズから遠ざける前と比べてどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 大きくなる。 イ. 小さくなる。 ウ. 変わらない。

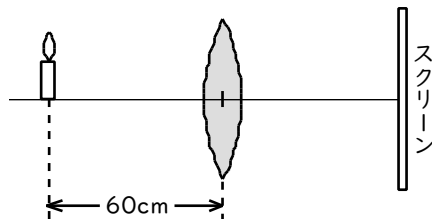
(6) ろうそくを凸レンズに近づけていくと、スクリーンをどこに置いても像がうつらなくなった。このとき、凸レンズの右側からのぞくと、ろうそくが見えた。どのような像が見えたか。次の①～③の各選択肢から正しいものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。 ① () ② () ③ ()

① 像の種類：ア. 実像 イ. 虚像

② 像の向き：ウ. 同じ エ. 逆

③ 像の大きさ：オ. ろうそくより大きい。 カ. ろうそくより小さい。 キ. ろうそくと同じ。

① 右図のように、凸レンズの左側60cmのところろうそくを置いたところ、スクリーンにろうそくと同じ大きさのはっきりした像ができた。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) このときの像について、次のア～エから正しいものを選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. ろうそくと同じ向きの実像 イ. ろうそくと逆向きの実像
ウ. ろうそくと同じ向きの変像 エ. ろうそくと逆向きの変像

(2) 凸レンズからスクリーンまでの距離は何cmになっていますか。 ()

(3) この凸レンズの焦点距離は何cmですか。 ()

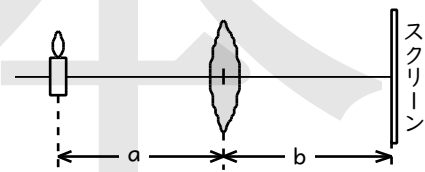
(4) 凸レンズの直径の半分の大きさの丸い銀紙を、凸レンズの中央にはりつけると、スクリーンにうつる像はどうか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. 中央がうつらない。 イ. 全体が暗くなるが、形は変わらない。 ウ. 何もうつらない。

(5) ろうそくを凸レンズに少しだけ近づけた。このとき、スクリーンにはっきりした像をつくるためには、スクリーンをどのように動かせばよいか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. 凸レンズから遠ざける。 イ. 凸レンズに近づける。 ウ. そのままの位置でよい。

② 右図のような装置で、凸レンズによる像のでき方を調べる実験をした。凸レンズとろうそくとの距離 a をいろいろ変えて、スクリーン上にはっきりした像をつくり、レンズとスクリーンとの距離 b を測定した。表はその結果である。これについて、次の問いに答えなさい。



a (cm)	20	30	40	60
b (cm)	60	30	24	20

(1) 実験で使った凸レンズの焦点距離は何cmですか。 ()

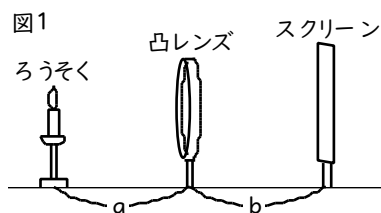
(2) a を10cmにすると、 b を何cmにしてもスクリーンに像がうつらなくなった。このとき、凸レンズの右側からのぞくと、ろうそくはどのように見えるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. ろうそくと同じ向きで、大きく見える。 イ. ろうそくと同じ向きで、小さく見える。
ウ. ろうそくとは逆向きで、大きく見える。 エ. ろうそくとは逆向きで、小さく見える。

(3) この実験で、焦点距離が同じで直径が小さい凸レンズにかえたとき、スクリーンにうつる像はどうか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

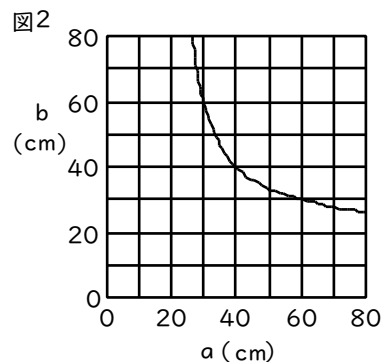
- ア. 小さくなり、暗くなる。 イ. 小さくなり、明るさは変わらない。
ウ. 同じ大きさで、暗くなる。 エ. 同じ大きさで、明るさも変わらない。

③ 図1のような装置で、凸レンズによる像のでき方を調べる実験をした。凸レンズとろうそくとの距離 a をいろいろ変えて、スクリーン上にはっきりした像をつくり、レンズとスクリーンとの距離 b を測定した。図2はその結果を表したグラフである。これについて、次の問いに答えなさい。

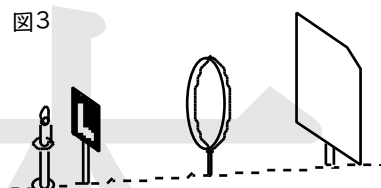


(1) ろうそくと同じ大きさの像ができたのは、 a を何cmにしたときですか。 ()

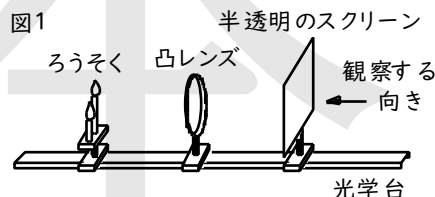
(2) 実験で使った凸レンズの焦点距離は何cmですか。 ()



(3) 図3のように、ろうそくの前に「L」の形を切り抜いた厚紙を凸レンズに向けて置いた。像がはっきりうつる位置にスクリーンを動かし、うつった像をろうそく側から観察すると、どのように見えるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

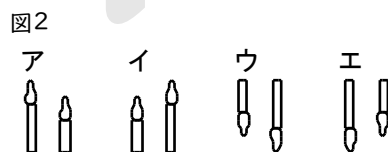


④ 図1のように、光学台の上に、長さの異なる2本のろうそく、焦点距離が15cmの凸レンズ、半透明のスクリーンを置き、矢印の方向から半透明のスクリーンにうつる像を観察した。これについて、次の問いに答えなさい。

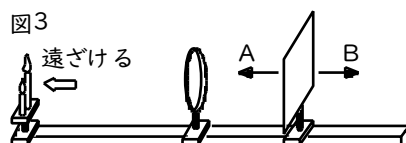


(1) ろうそくと同じ大きさの像ができたのは、凸レンズとろうそくとの距離を何cmにしたときですか。 ()

(2) (1)のとき、図1の観察する向きから見たろうそくの像を正しく表しているものを図2のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



(3) (1)の後、図3のように、凸レンズと半透明のスクリーンは動かさず、ろうそくを凸レンズから遠ざける方向へ動かした。半透明のスクリーン上にろうそくのはっきりした像をうつすためには、半透明のスクリーンを図3のA、Bのどちらの向きに動かせばよいか。記号で答えなさい。また、そのときの像の大きさは、(1)のときと比べてどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

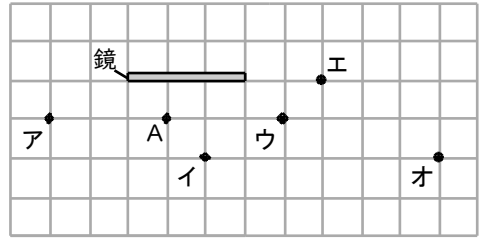


向き () 大きさ ()

ア. 大きくなる。 イ. 小さくなる。 ウ. 変わらない。

◆◆◆ 実戦演習 1 ◆◆◆

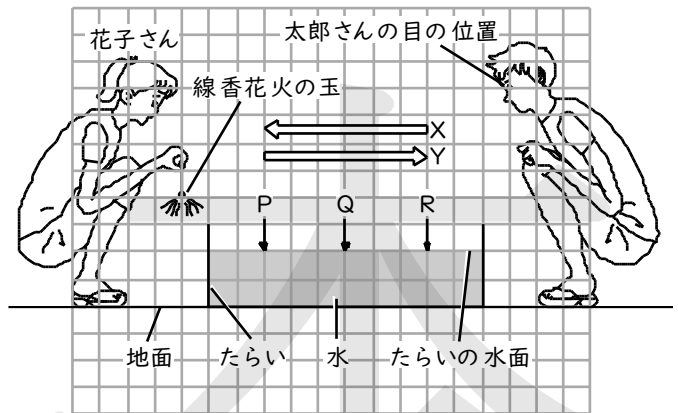
1 正方形のマス目の上に鏡を垂直に立てて置き、マス目上の点ア～オの5か所に、棒を立てて置いた。右図は、鏡と棒を真上から見たようすを表したものである。点Aの位置から鏡を見たとき、どの棒が見えるか調べた。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 光が鏡などの表面に当たってはね返ることを、何といいますか。 ()

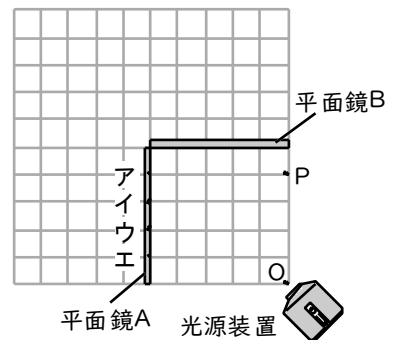
(2) 鏡にうつって見える棒をア～オからすべて選び、記号で答えなさい。 ()

2 右図のように、太郎さんと花子さんの間には、水を入れたたらいが置いてあり、太郎さんは、花子さんが火のついた線香花火を持っているようすを正面から見ていた。太郎さんには花子さんの持つ線香花火の玉が、たらいの水面にうつって見えた。次の文は、太郎さんの目に届く線香花火の玉から出た光が、たらいの水面で反射する位置について述べたものである。文中の { } の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()



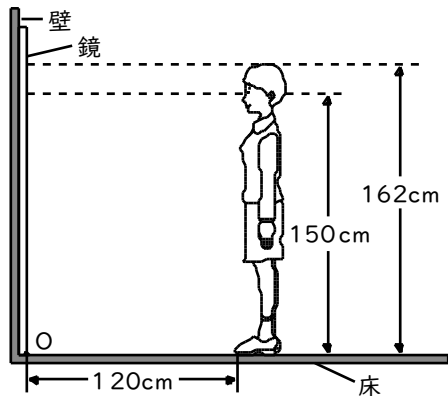
太郎さんの目に届く線香花火の玉から出た光は、たらいの水面の①{ア. P イ. Q ウ. R}の位置で反射したものである。また、途中で線香花火の玉が落下すると、太郎さんの目に届く光が水面で反射する位置は、②{ア. X イ. Y}の向きに動く。

3 右図は、平面鏡Aと平面鏡Bが互いに直角になるように、方眼紙に対して垂直に立てて、全体を真上から見たようすを表している。点Oから出した光を平面鏡A、平面鏡Bでそれぞれ1回ずつ反射させて、点Pの真上を通過させたい。このとき、光を平面鏡Aのどの点に当てればよいか。図中のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、光は方眼紙に対して平行に入射させている。



()

4 右図のように、垂直な壁に取り付けられた鏡から120cm離れて立ち、自分の姿をうつした。身長は162cmで、目の高さは150cmである。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 鏡にうつる自分のすがたは、自分の立っている位置から何cm離れた位置に立っているように見えますか。

()

(2) このとき、鏡にうつる自分の全身は、点Oからの高さが何cm以上、何cm以下のところに見えますか。

()以上()以下

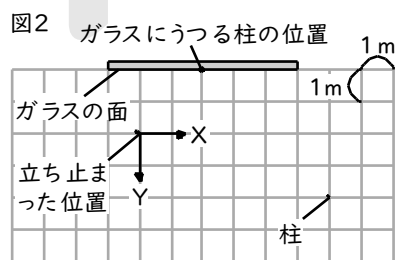
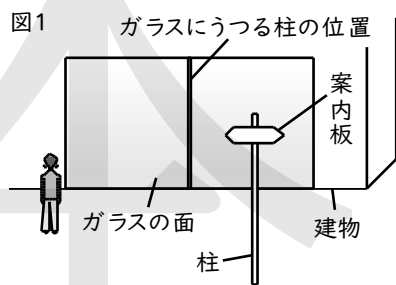
(3) 鏡から80cmの位置まで近づいていくとき、鏡にうつる自分の大きさと位置は、どのようになるか。

次のア～カから2つ選び、記号で答えなさい。

() ()

- ア. 大きくなる。 イ. 小さくなる。 ウ. 大きさは変わらない。
エ. 上に移動する。 オ. 下に移動する。 カ. 位置は変わらない。

5 建物に向かって歩いていたところ、建物に近づくにつれて、ガラスの面にうつった案内板の柱の位置が少しずつ変わっていくことに気づき、図1に示す場所で立ち止まった。図2は、図1を真上から見た模式図であり、方眼は1目盛りが1mである。なお、視界をさえぎるものはない。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 次の文は、図2に示すXの方向に移動する場合に見る、ガラスにうつる柱の位置について述べたものである。文中の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。

ガラスにうつる柱が見えるのは、柱から進んできた光がガラスの面で反射して目に届くからで、この光の反射角は、Xの方向に進むほど①{ア. 大きく イ. 小さく}なる。また、このとき見える柱の像は②{ア. 実像 イ. 虚像}である。

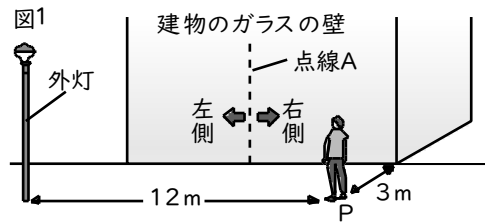
① () ② ()

(2) 図2に示すYの方向に移動する場合、ガラスの面にうつっていた柱の像が見えなくなるのは、図2に示す位置から何m移動した地点からか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。ただし、柱の太さは考えないものとする。

()

- ア. 約12m イ. 約14m ウ. 約16m エ. 約18m オ. 約20m

6 休日に近くの文化センターに行った。建物の壁がガラス張りで、広場にある外灯が壁にうつっていた。図1は、ガラス張りの壁を見る位置Pと、外灯と建物の位置関係を示している。点Pから建物を見ると、外灯がガラスの壁の点線A上にうつって見えた。図2は、図1を真上から表したものであり、マス目は1目盛りが1mである。これについて、次の問いに答えなさい。



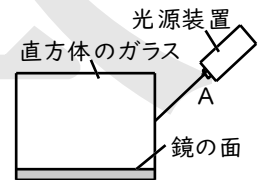
(1) 図2の a や b の向きにまっすぐ移動すると、ガラスの壁にうつった外灯は、どのように見えるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

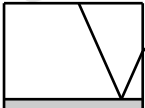
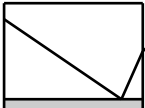
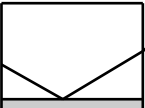
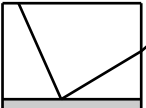
- ア. a、bともに点線Aより左側に見える。 イ. a、bともに点線Aより右側に見える。
- ウ. aでは点線Aより右側に見え、bでは点線Aより左側に見える。
- エ. aでは点線Aより左側に見え、bでは点線Aより右側に見える。

(2) 図2の c の向きにまっすぐ移動し、ガラスの壁にうつった外灯がほぼ見えなくなった位置で止まった。点Pから約何m移動したと考えられるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

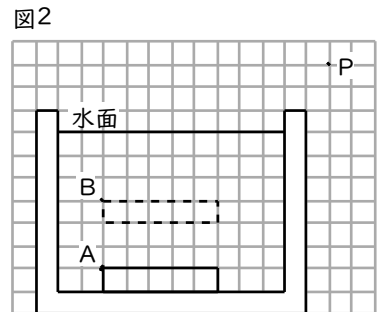
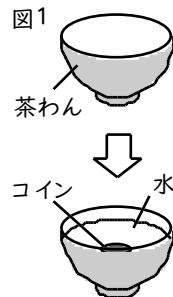
- ア. 約9m イ. 約12m ウ. 約15m エ. 約18m

7 右図は、光源装置、直方体のガラス、鏡を固定し、光源装置の点Aから直方体のガラスに入射するまでの光の道すじを表している。鏡の面は、直方体のガラスの一面に密着させている。直方体のガラス内に入射した後の光の道すじを表したものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

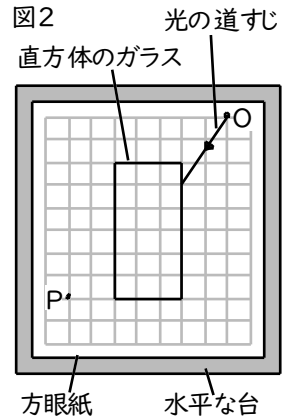
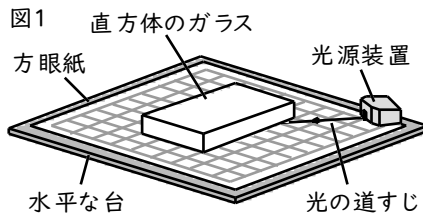


- ア 
- イ 
- ウ 
- エ 

8 図1のように、底にコインを入れた茶わんにそっと水を注ぐと、コインが浮き上がって見えた。図2は、点Pの位置から水中のコインを見たとき、コイン上の点Aが点Bの位置に浮き上がって見えたことを説明するための図である。点Aで反射した光が点Pに届くまでの光の道すじを、図2にかきなさい。



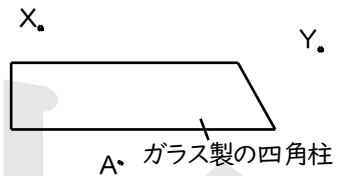
9 図1のように、透明な直方体のガラスに光を当て、光の進み方を調べる実験を行った。図2は、この実験装置を真上から見た図であり、光源装置の光は点Oから出



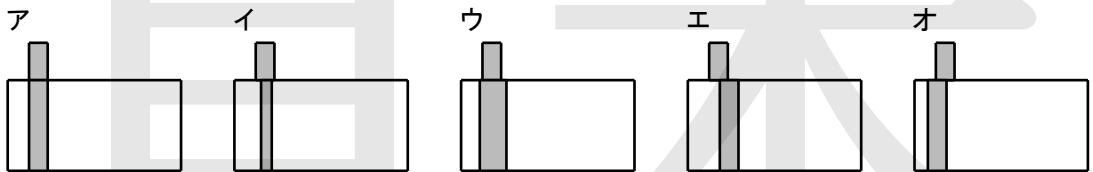
ている。この実験で、直方体のガラスに入った後の光は、直方体のガラスを出て、図2の点Pを通った。この光が直方体のガラスに入ってから点Pまでの道すじを、図2にかきなさい。

10 図1のように、透明なガラスでできた底面が台形の四角柱を置き、このガラス製の四角柱の高さよりも高い円柱の棒を、点X、点Yの2か所に立てて置いた。これについて、次の問いに答えなさい。

図1 ガラス製の四角柱と棒を真上から見たようす

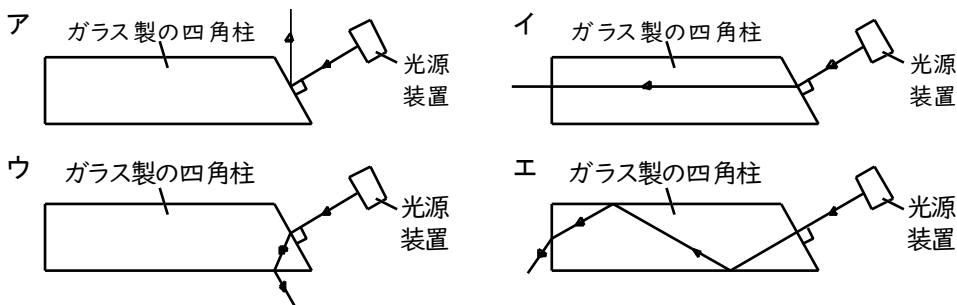
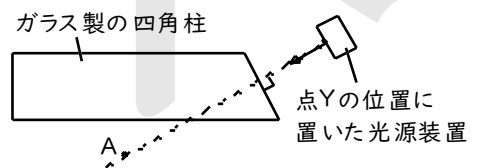


(1) 点Aの位置から点Xの位置の棒を観察した。観察された棒の見え方を表した図を次のア～オから選び、記号で答えなさい。()



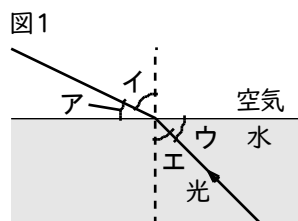
(2) 点Aの位置から点Yの位置の棒を観察したところ、ガラス製の四角柱と重なっている部分は見えなかった。その理由を調べるために、図2のように、点Yの位置に光源装置を置き、点Aの方向に向けて、光をガラス製の四角柱に入射させたときの様子を真上から観察した。光源装置から出た光の道すじを表した図を次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、光源装置から出た光は、ガラス製の四角柱の側面に垂直に入射するものとする。()

図2 実験装置を真上から見たようす

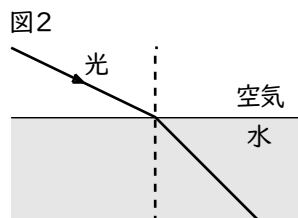


11 光の屈折について調べるために、次の【実験1】～【実験4】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

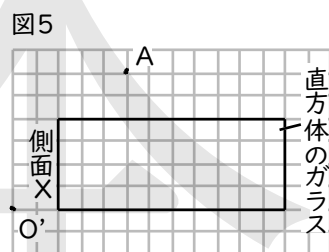
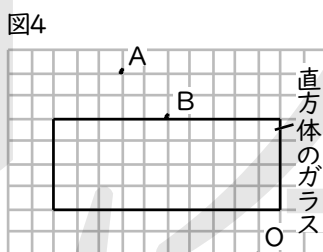
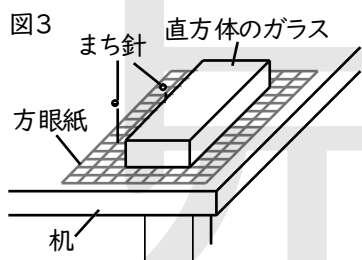
【実験1】 水そうに水を半分程度入れて、レーザー光を水から空気へと入射した。このときの光の道すじを真横から観察したところ、図1のようになった。



【実験2】 【実験1】で光が出た方向から、レーザー光を空気から水へと入射した。このとき、光は図2のように、【実験1】で見られた光の道すじを逆向きに進んだ。



【実験3】 図3のように、水平な机の上に1目盛り1cmの方眼紙を置き、その上に直方体のガラスを置いた。図4は、このときのように上から見た模式図である。まず、I 方眼紙上の点Aに頭部が黒いまち針を刺した。次に、点Bに頭部が白いまち針を刺し、ガラスを通してまち針を見て、II 2本のまち針がちょうど重なって見える位置を点Oとした。



【実験4】 【実験3】の装置で、観察する場所を図5の点O'に移動したところ、点Aのまち針はガラスの側面Xを通して見るができなかった。

(1) 【実験1】で、光の屈折角は、図1のア～エのどれか。記号で答えなさい。 ()

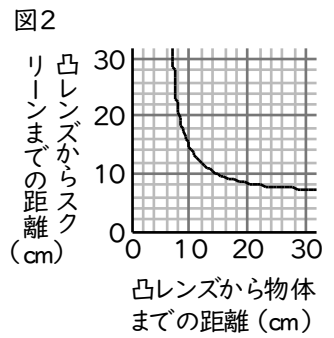
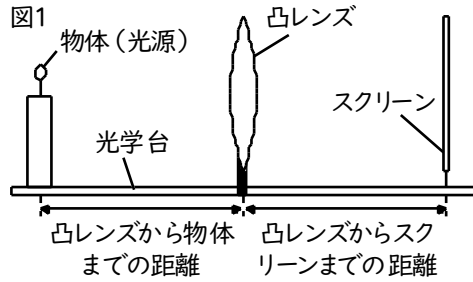
(2) 【実験3】で、下線部 I のとき、点Aを出てからガラスを通して点Oに届くまでの光の道すじを、図4に実線でかきなさい。

(3) 【実験3】で、下線部 II のとき、ガラスを通して見たまち針と、ガラスの上にはみ出て見えた2本のまち針の頭部の見え方を次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



(4) 【実験4】で、点Aのまち針が見えないのは、図5で点Aから出てガラスに入り、側面Xに入射した光のうち、屈折して空気へ進む光がないためである。側面Xで起きたこのような光の進み方を何といいますか。 ()

12 図1のように、凸レンズから物体(光源)までの距離を変化させて、はっきりとした像ができる位置にスクリーンを動かして、凸レンズからスクリーンまでの



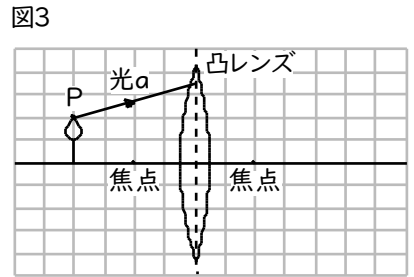
距離を測定した。図2は、実験の結果をグラフに表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 図2の結果から、凸レンズの焦点距離は何cmですか。

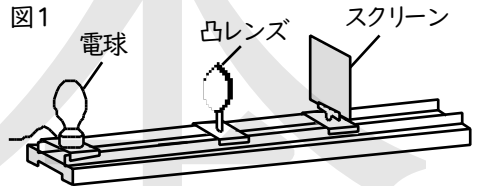
()

(2) 図3の位置に物体を置いた。

- ① 物体の先端にある点Pの像ができる位置を、作図によって答えなさい。
- ② 点Pから出た光aの、凸レンズ通過後の光の道すじをかきなさい。



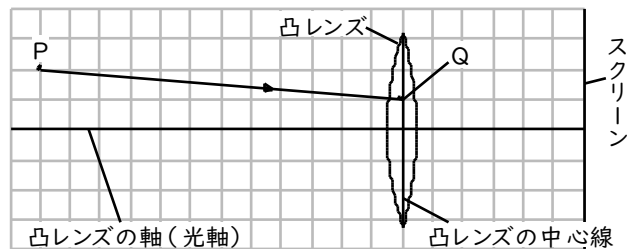
13 図1のように、電球から凸レンズまでの距離を変化させて、はっきりした像ができるようにスクリーンを動かした。そのときの凸レンズからスクリーンまでの距離と、像の大きさを調べて、右の表にまとめた。これについて、次の問いに答えなさい。



電球から凸レンズまでの距離 (cm)	20	12	8
凸レンズからスクリーンまでの距離 (cm)	5	6	8
像の大きさ (cm)	1	2	4

(1) 電球から凸レンズまでの距離が12cmのとき、図2のように電球上の点Pを出て点Qを通った光は、その後スクリーンまでどのように進むか。その道すじをかきなさい。ただし、1目盛りは1cmとし、光は凸レンズの中心線上で屈折するものとする。

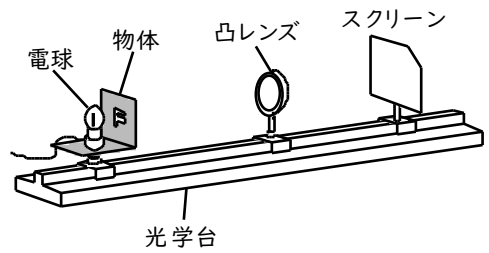
図2



(2) 懐中電灯には、凸レンズの焦点の位置に電球が置かれているものがある。なぜそうなっているのか、焦点の位置から出た光が凸レンズを通った後どのように進むかについて、簡潔に答えなさい。

()

14 電球、黒い紙をFの文字に切り抜いた物体、凸レンズ、スクリーン、光学台を用いて、右図のような実験装置を組み立てた。電球の電源スイッチを入れ、スクリーン上にはっきりとした像がうつるように、凸レンズを動かさずに、物体とスクリーンを移動させた。これについて、次の問いに答えなさい。



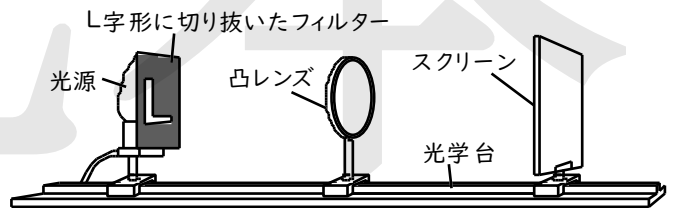
(1) スクリーン上にうつった像を次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



(2) スクリーン上にはっきりとした像がうつるようになった後、物体を凸レンズに少し近づけると、スクリーン上にうつった像がぼやけたので、はっきりと像がうつるように、スクリーンを移動させた。次の文は、このときの凸レンズとスクリーンの距離と、スクリーン上にうつる像の大きさについて述べたものである。{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

凸レンズとスクリーンの距離は①{ア. 短く イ. 長く}なり、像の大きさは②{ア. 大きく イ. 小さく}なる。

15 右図のように、光学台の上に、L字形を切り抜いたフィルターを取り付けた光源、焦点距離が8cmの凸レンズ、スクリーンを並べて装置をつくった。凸レンズの位置を固定したまま、光源をいろいろ



んな位置に変え、そのたびにスクリーンにフィルターの文字Lのはっきりとした像がうつるようにスクリーンを動かし、像のようすを観察した。これについて、次の問いに答えなさい。

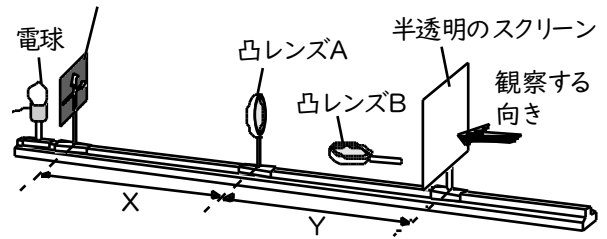
(1) スクリーンにフィルターの文字Lと同じ大きさの像がはっきりとうつっているときの、光源から凸レンズまでの距離は何cmですか。 ()

(2) はっきりとした像がうつったとき、スクリーンにうつるフィルターの文字Lの像は、光源側から見るとどのように見えるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



16 望遠鏡のしくみに興味をもち、図1のような凸レンズを用いた装置で実験を行った。図1の凸レンズAから物体までの距離Xをかえるごとに、半透明のスクリーンを動かし、はっきりした像がうつったときの凸レンズAからスクリーンまでの距離Yを測定した。次に、凸レンズAを凸レンズBにかえ、同様の操作を行った。表は、その結果を示したものであり、「—」は像がうつらなかったことを表している。これについて、次の問いに答えなさい。

図1 物体(矢印が直交した形に切り抜いた板)



凸レンズA	X(cm)	10	15	20	25	30	35	40
	Y(cm)	—	—	60	38	30	26	24
凸レンズB	X(cm)	10	15	20	25	30	35	40
	Y(cm)	—	30	20	17	15	14	13

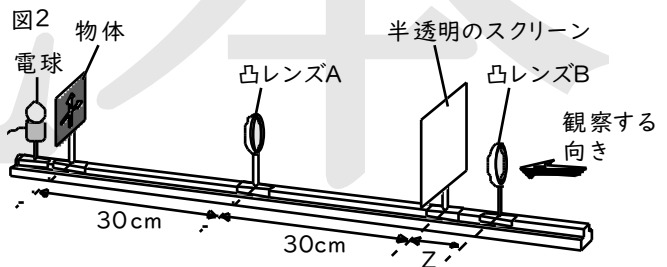
(1) 次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。① () ② ()

表から、凸レンズAの焦点距離は①{ア. 15 イ. 30 ウ. 60} cmであり、凸レンズBの焦点距離よりも②{ア. 短い イ. 長い}。

(2) 次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。① () ② ()

実験でスクリーンにはっきりした像がうつるとき、凸レンズA、Bとも、距離Xを長くすると、距離Yは①{ア. 短く イ. 長く}なり、その像は②{ア. 大きく イ. 小さく}なる。

次に、図1の凸レンズAを用いた装置の距離X、Yをそれぞれ30cmにして、図2のようにスクリーンの近くに凸レンズBを置いたところ、凸レンズBを通してはっきりした像が物体より大きく見えた。さらに、凸レンズBを動かし、スクリーンから凸レンズBまでの距離Zを長くすると、はっきりした像は見えなくなった。



(3) 下線部について、この像が見えるのはどんなときか。焦点距離という語を用いて、簡潔に答えなさい。()

(4) 次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。① ()

図2において、スクリーンにうつった像は、物体の①{ア. 実像 イ. 虚像}であり、凸レンズBを通して見えた像は、スクリーンにうつった像の②{ア. 実像 イ. 虚像}である。また、凸レンズBを通して見えた像は、③{ア. スクリーンにうつった像 イ. 実際の物体}と上下左右が同じ向きである。② () ③ ()

◆◆◆ ポイント演習 2 ◆◆◆

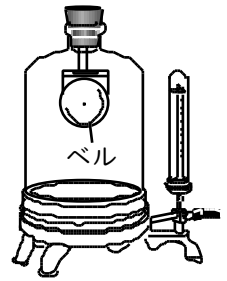
●ポイント5●

「実戦DO!」 P5【音の伝わり方】

次の問いに答えなさい。

- (1) 右図のように、密閉された容器の中でベルが鳴っている。このとき、容器の中の空気を抜いていくと、ベルの音はどのように変化していきますか。

()



- (2) 1360m離れた鉄塔に雷が落ちたのが見えてから4.0秒後に、その音が聞こえた。

① 音が伝わる速さは何m/sですか。 ()

② 同じ雷を別の場所で観測したら、雷が光ってから音が聞こえるまで、3.0秒であった。この場所は雷から何m離れていますか。 ()

- ① 音について正しく述べているものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 音は空気中を伝わるが、鉄や木などの固体の中は伝わらない。

イ. 音は空気中を伝わるが、水などの液体の中は伝わらない。

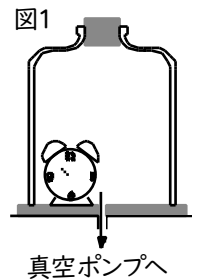
ウ. 音は空気中を伝わるが、空気以外の気体の中は伝わらない。

エ. 音は空気中を伝わるが、真空中は伝わらない。

- ② 次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のような密閉された容器の中に音を出している目覚まし時計を入れ、真空ポンプで中の空気を抜いて真空にした。目覚まし時計の音はどうなりますか。

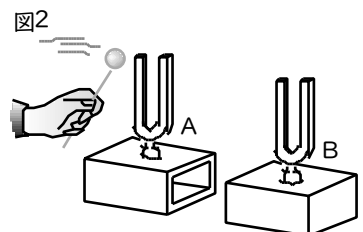
()



- (2) 図2のように、同じ大きさの2つのおんさを向かい合わせて置き、Aのおんさをたたくと、Bのおんさからも音が聞こえた。次の文は、Bのおんさから音が聞こえた理由を述べたものである。

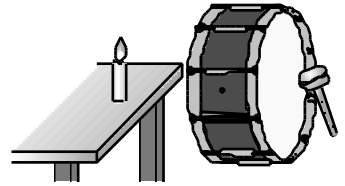
□①□、□②□に入る言葉をそれぞれ答えなさい。 ①() ②()

Aのおんさの □①□ がまわりの □②□ を □①□ させ、それがBのおんさを □①□ させたため。



- ③ 右図のように、ろうそくの近くで太鼓をたたくと、ろうそくの炎がゆれた。このとき、太鼓の振動をろうそくの炎に伝えたものは何ですか。

()



- ④ いなずまが見えてから2.5秒後にその音が聞こえた。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 音の速さを秒速340mとすると、雷が発生した場所は、その音を聞いた場所から何m離れていますか。 ()

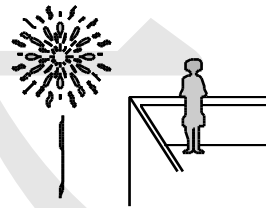
(2) 次の文は、いなずまが見えてから音が聞こえるまで少し時間がかかった理由を述べたものである。{ }の中から適当なものを選び、記号で答えなさい。 ()

音の速さが、光の速さよりも{ア. 速い イ. 遅い}ため。

- ⑤ 家から1.4km離れた河原で花火大会があり、花火が見えてから4.0秒後に花火の音が聞こえた。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) このときの音の速さは何m/sですか。 ()

(2) 花火が見えてから音が聞こえるまで、少し時間がかかるのはなぜか。その理由を簡潔に答えなさい。 ()

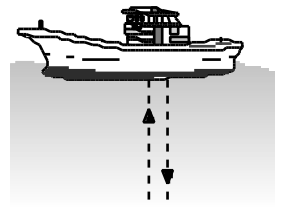


- ⑥ 次の問いに答えなさい。

(1) 山に向かって大きな声を出すと、4.2秒後に山に反射した声が聞こえた。音の速さを秒速340mとすると、声を出した場所から山までの距離は何mありますか。 ()

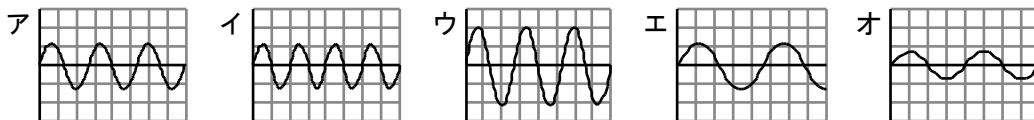
(2) 校舎から140m離れたところで、校舎に向かって手を鳴らすと、0.8秒後に反射した音が聞こえた。このときの音の速さは、何m/sですか。 ()

- ⑦ 海上にある船が、船の底から海底に向けて超音波を出し、海底で反射した音が返ってくるまでの時間を測定したところ、ちょうど2.4秒であった。この地点の海底の深さは何mですか。ただし、音が海水中を伝わる速さは秒速1500mとする。 ()



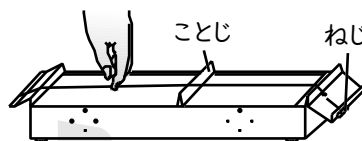
次の問いに答えなさい。

(1) 次のア～オは、いろいろなおんさをたたき、その音をコンピュータの画面に表したものである。



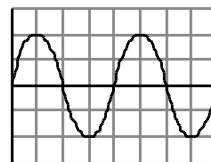
- ① 最も大きい音をア～オから選び、記号で答えなさい。 ()
- ② 最も高い音をア～オから選び、記号で答えなさい。 ()
- ③ 音の高さがアと同じものをイ～オから選び、記号で答えなさい。 ()

(2) 右図のようなモノコードで、ことじの左側の弦をはじいて音を出した。



- ① ことじの位置を右の方に動かしてから弦をはじくと、音の高さはどのように変わりますか。 ()
- ② ねじを回して弦をゆるめてからはじくと、音の高さはどのように変わりますか。 ()
- ③ ことじの位置と弦を張る力は同じにして、弦を太いものに変えてからはじくと、音の高さはどのように変わりますか。 ()

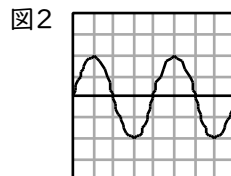
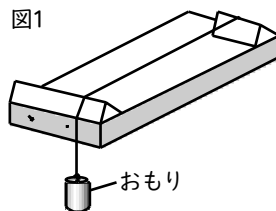
① 右図は、おんさをたたき、その音をコンピュータの画面に表したものである。次の①～⑥の音は、右図で表された音と比べてどのような音か。表のア～ケからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



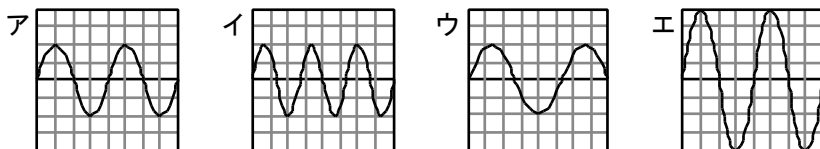
- ① ()
- ② ()
- ③ ()
- ④ ()
- ⑤ ()
- ⑥ ()

	音の大きさ	音の高さ
ア	大きい	高い
イ	大きい	低い
ウ	大きい	同じ
エ	小さい	高い
オ	小さい	低い
カ	小さい	同じ
キ	同じ	高い
ク	同じ	低い
ケ	同じ	同じ

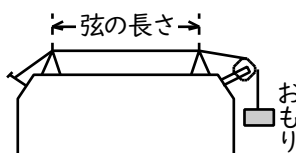
② 図1のような装置で音を調べる実験をした。図1の弦の振動の波形を記録すると、図2のようであった。次の①～④のような操作をすると、音の波形はどうなるか。下のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



- ① おもりを重くする。 () ② 弦を太くする。 ()
 ③ 中間にことじを入れる。 () ④ 弦を強くはじく。 ()



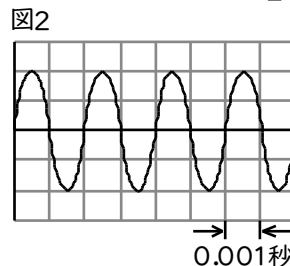
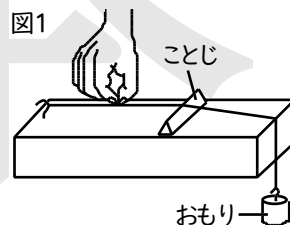
③ 右図のような装置で、弦の長さとおもりの質量を表のように変えて弦をはじき、音の高さを比べた。このとき、次の①、②の音が出るものを、表のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



	弦の長さ (cm)	おもりの質量 (g)
ア	30	400
イ	50	400
ウ	30	600
エ	50	600

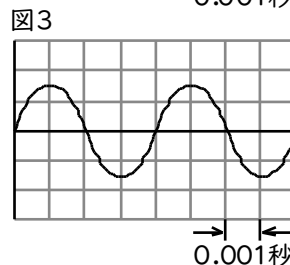
- ① 最も高い音 () ② 最も低い音 ()

④ 図1のモノコードの弦をはじいて音を発生させ、コンピュータを用いて記録した。図2は、その波形を表したものである。なお、横軸は時間を表しており、1目盛りは0.001秒である。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 図2で表される音は、1秒間に何回振動しますか。 ()
 (2) 図1のモノコードにある操作をしてから弦をはじくと、表示される波形が図3のようになった。次の文は、モノコードに行った操作について述べたものである。{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。

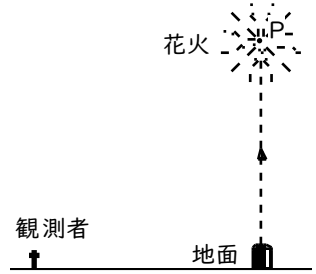
ことじを動かして、はじく弦の長さを①{ア. 長く イ. 短く}するか、おもりの重さを②{ア. 重く イ. 軽く}する。



- (3) 図3で表される音の振動数は、何Hzですか。 ()

◆◆◆ 実戦演習 2 ◆◆◆

1 右図は、地面から真上に打ち上げられた花火と、それを見ている観測者を模式的に表したものである。花火は観測者から見て、点Pを中心に広がった。これについて、次の問いに答えなさい。

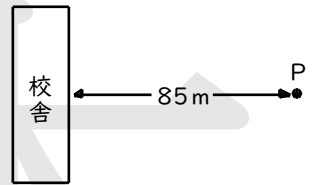


(1) 観測者は、花火が開くのが見えて3秒後に「ドーン」という花火の音を聞いた。この時、観測者から点Pまでの距離は何mですか。ただし、音が空气中を伝わる速さを340m/sとする。 ()

(2) 打ち上げられた花火の音が、空气中をどのようにして観測者に伝わるのか、その音の伝わり方について、簡潔に答えなさい。

()

2 校舎に向かって太鼓をたたいてから、その音が校舎に反射して聞こえるまでの時間をストップウォッチではかり、音の速さを調べる実験をした。右図は、そのようすを模式的に表したものである。校舎から離れた地点Pで太鼓をたたいてから、音が校舎に反射して聞こえるまでの時間を地点Pで測定すると、0.50秒であった。このことから、音が空气中を伝わる速さは何m/sと考えられますか。



()

3 船が10m/sの速さで岸壁に向かって進みながら、汽笛を鳴らした。この汽笛の音は、岸壁ではね返り、汽笛を鳴らし始めてから5秒後に船に届いた。音の速さを340m/sとすると、船が汽笛を鳴らし始めたときの、船と岸壁との距離は何mですか。ただし、汽笛を鳴らし始めてから船に汽笛の音が届くまで、船は一定の速さで進んでおり、音の速さは変わらないものとする。



()

4 音の伝わり方や性質に関して述べたものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

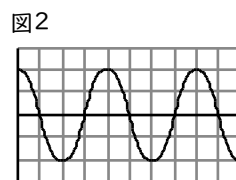
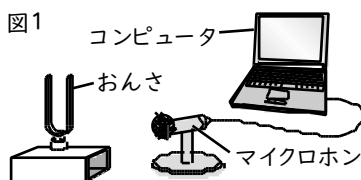
ア. 同じ弦を弱くはじいたときと強くはじいたときでは、弱くはじいたときの方が振動数が少なくなるので高い音が出る。

イ. 空气中を伝わる同じ高さの音であれば、振幅が大きいほど音は大きくなる。

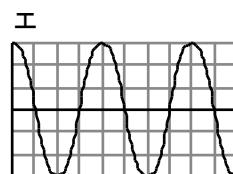
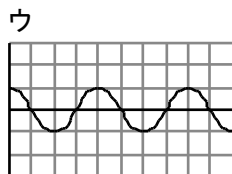
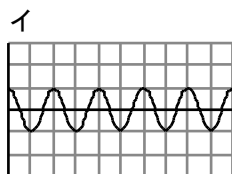
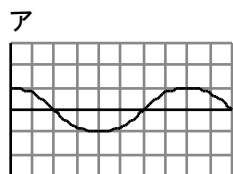
ウ. ブザーを容器に入れて鳴らし、容器内の空気を抜いていくと、音が大きくなっていく。

エ. 鉄やアルミニウムでできた長い棒は音を伝えない。

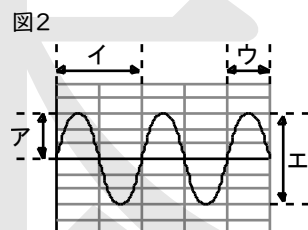
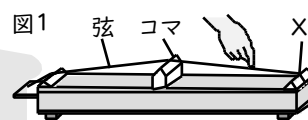
5 図1のような装置を使って、おんさから出る音を観察した。図2は、おんさをたたいたときにコンピュータの画面に表示された音の振動のようすである。時間がたってお



んさから出る音が小さくなったときに、表示される振動のようすはどうか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、ア～エの縦軸および横軸の1目盛りの大きさは図2と同じものとする。 ()



6 図1のように、モノコードのコマとXの間の弦の中央をはじて音を出した。コンピュータにその音を取り込んだところ、コンピュータには図2のような画面が表示された。これについて、次の問いに答えなさい。

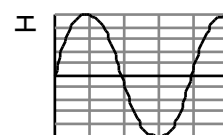
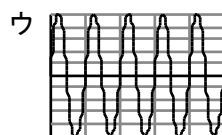
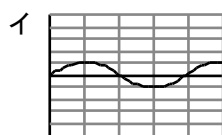
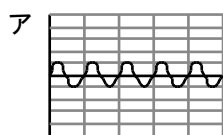


(1) 空気中での音の伝わり方について述べた次の文の [] にあてはまる同じ言葉を答えなさい。 ()

音源が [] することによって空気を [] させ、その [] が空気中を次々と伝わる。

(2) 図2のア～エの中で、振幅を表しているものはどれか。記号で答えなさい。 ()

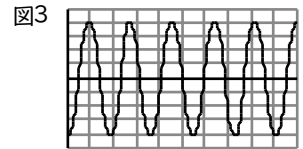
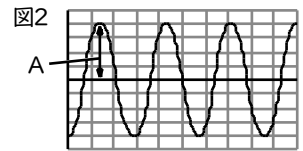
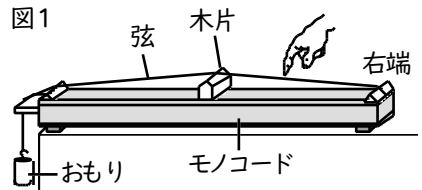
(3) 弦の張りの強さを变えずに、コマの位置と弦をはじく強さを变えてコマとXの間の弦の中央をはじたところ、コマの位置と弦をはじく強さを变える前の音より高い音が大きく聞こえた。このとき、コンピュータに表示された画面は次のア～エのどれか。ただし、ア～エの縦軸と横軸の1目盛りの大きさは、図2と同じである。 ()



(4) (3)のとき行った操作を述べた次の文中の { } の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

コマとXの間の弦の長さが①{ア. 長く イ. 短く}なるようにコマの位置を動かし、弦をはじく強さを②{ア. 強く イ. 弱く}した。

7 図1は、モノコードに弦の右端を固定し、もう一端におもりをつけて弦を張った装置を表したもので、木片は、モノコードの中央の位置にあり、自由に動かすことができる。この状態から、木片の右側の弦をはじいたところ、Iある大きさの音が出て、その音をマイクロホンでコンピュータに入力した。図2の波の形は、その結果を模式的に示したものである。次に、装置の状態を II1つだけ変えてから、木片の右側の弦をはじいたところ、はじめより高い音が出た。その音を再びマイクロホンでコンピュータに入力した。図3の波の形は、その結果を模式的に示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、波の形の横軸は時間を表し、目盛りのとり方はすべて同じであるものとする。



(1) 下線部 I について、図2のAのような波の高さを何といいますか。

()

(2) 下線部 II について、図3のような結果を示すには、装置の状態をどのように変えたと考えられるか。

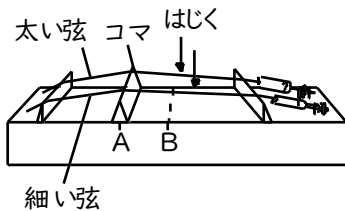
次のア～カから3つ選び、記号で答えなさい。

() () ()

ア. 木片を右側に動かした。 イ. 軽いおもりに交換した。 ウ. 太い弦に交換した。

エ. 木片を左側に動かした。 オ. 重いおもりに交換した。 カ. 細い弦に交換した。

8 次の図は、材質と長さが同じで、太さが異なる2本の弦を張った装置である。この装置は木でできた三角柱のコマの位置をAとBに変えることができ、また弦を張る力の大きさを20Nと30Nに変えることができる。表は、弦の太さ、コマの位置、弦を張る力の大きさの各条件の組み合わせを示したものである。表のア～クの条件の組み合わせにおいて、図の矢印の場所をはじき、発生する音の高さを比べた。これについて、あとの問いに答えなさい。



	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
弦の太さ	太い	太い	太い	太い	細い	細い	細い	細い
コマの位置	A	A	B	B	A	A	B	B
弦を張る力の大きさ	20N	30N	20N	30N	20N	30N	20N	30N

(1) コマの位置が音の高さにどう関係するかを調べるためには、表のアの条件の組み合わせで発生させた音の高さと、どの条件の組み合わせで発生させた音の高さを比べるとよいか。表のイ～クから選び、記号で答えなさい。

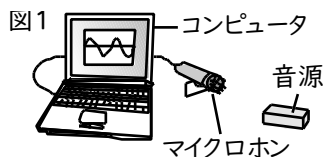
()

(2) 最も高い音が出る条件の組み合わせはどれか。表のア～クから選び、記号で答えなさい。

()

9 空気がない宇宙空間では音が伝わらないと聞いたことから、音の伝わり方について調べるために、次の【実験1】、【実験2】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 図1のような装置を組み、高さと大きさが一定の音を音源から出し、マイクロホンを通してコンピュータの画面に表示させ、画面のようすを観察した。



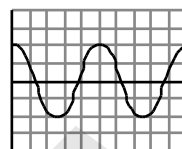
【実験2】 図2のように、【実験1】で用いた音源を音を出した状態にして簡易真空容器の中のスポンジの上に置いて密閉し、音源から出る音をマイクロホンを通してコンピュータの画面に表示させた。その後、簡易真空容器の中の空気を抜きながら、音源から出る音の高さと大きさを調べ、コンピュータの画面のようすを観察した。



(1) 図3は、【実験1】におけるコンピュータの画面を模式的に表したものである。

ただし、画面の縦軸は振幅、横軸は時間を表している。

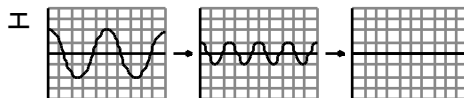
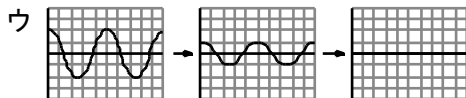
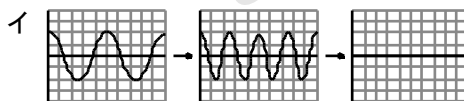
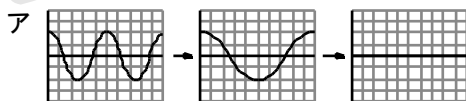
図3



① 次の文は、音源から出る音についてまとめたものである。□ a □、□ b □ にあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。 a () b ()

図3において、音源から出る音の振幅は □ a □ 目盛り分であり、1回の振動にかかる時間は5目盛り分である。横軸の1目盛りは0.001秒を示しているため、振動数は □ b □ Hzである。

② 【実験2】において、音源から出る音を聞くと、音の高さは変わらず、音の大きさがだんだん小さくなっていき、やがて聞こえなくなった。【実験2】におけるコンピュータの画面のようすの変化を示したものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、ア～エのいずれにおいても、画面の縦軸は振幅、横軸は時間を表し、1目盛りの値は、図3と同じであるものとする。 ()



(2) 次の文は、【実験1】、【実験2】の結果をもとに考えたことをまとめたものである。□ にあてはまる言葉を、振動という語を用いて答えなさい。 ()

【実験1】、【実験2】より、空気がないところでは音が伝わらないことがわかった。宇宙空間と同じように空気がないところとして水中もあるが、プールで水中にもぐっていても音は聞こえる。それは、□ からである。

◆◆◆ ポイント演習 3 ◆◆◆

●ポイント7●

「実戦DO!」 P6【力の表し方】

次の問いに答えなさい。

(1) 図1は、人が台車を20Nの力で押すときの様子を表したものである。

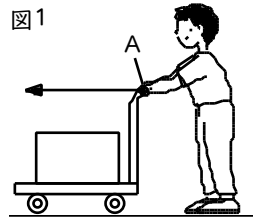
① A点は、力がはたらいている点である。このA点を何といいますか。

()

② 1Nの大きさを長さ0.2cmの矢印で表すとすると、図1の矢印の長さは何cmになりますか。

()

図1



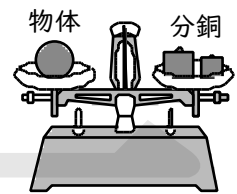
(2) 地球が物体を、地球の中心に向かって引っ張る力を何といいますか。

()

(3) 図2のように、上皿てんびんの左の皿に物体を置き、右の皿に分銅を合計60g置いたところ、ちょうどつり合った。この物体の重さと質量をそれぞれ答えなさい。なお、地球上で質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

重さ () 質量 ()

図2



① 次の図1～図4を見て、あとの問いに答えなさい。

図1

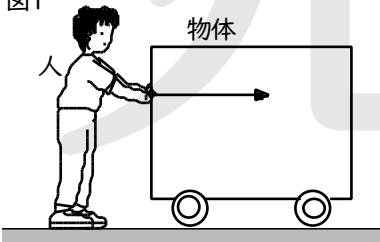


図2

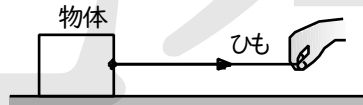


図3

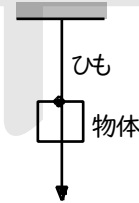
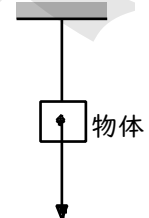


図4



(1) 次の文は、図1～図4の力について述べたものである。①～⑧に入る言葉をそれぞれ答えなさい。

図1… ① が ② を押す力を表している。

図2… ③ が ④ を引く力を表している。

図3… ⑤ が ⑥ を引く力を表している。

図4… ⑦ が ⑧ を引く力を表している。

① () ② ()

③ () ④ ()

⑤ () ⑥ ()

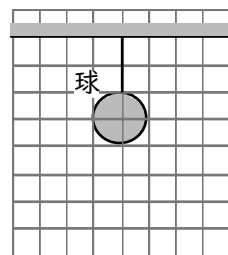
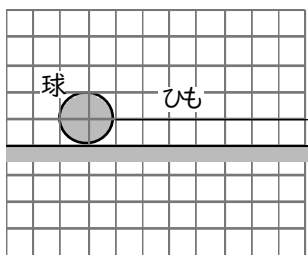
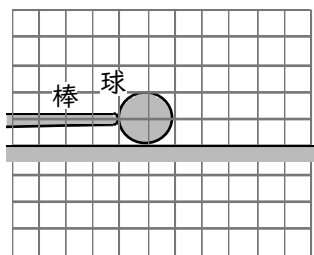
⑦ () ⑧ ()

(2) 図4で表される力を何といいますか。

()

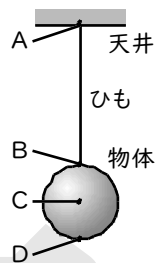
② 次の力を、それぞれ矢印を使って表しなさい。ただし、1目盛りを1Nとする。

- (1) 棒が球を5Nの力でつく (2) ひもが球を4Nの力で引く (3) 球に3Nの重力がはたらく



③ 図1は、300gの物体が天井からひもでつるされているようすを表したものである。

図1



これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 地球が物体を引く力を何といいますか。 ()

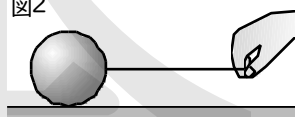
(2) (1)の力を矢印を使って表すとき、作用点はどこになるか。図1のA~Dから選び、記号で答えなさい。 ()

(3) 1Nの力の大きさを1cmの長さの矢印で表すと、(2)の矢印は何cmになりますか。なお、100gの物体にはたらく(1)の大きさを1Nとする。 ()

(4) 図1の物体を、ひもをつけたまま天井からはずし、図2のように床に置いてひもを手で引いた。このとき、物体にはたらく(1)の力の向きはどうか。次のア~エから選び、記号で答えなさい。 ()

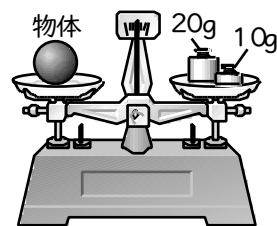
- ア. 上向き イ. 下向き ウ. 左向き エ. 右向き

図2



④ 図1のようにして、上皿てんびんの左の皿に物体をのせ、右の皿に20gの分銅1個と10gの分銅1個を皿にのせると、ちょうどつり合った。これについて、次の問いに答えなさい。

図1



(1) 上皿てんびんではかった量を何といいますか。 ()

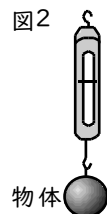
(2) 月面上の重力は地球上の重力の $\frac{1}{6}$ である。

① この物体を月面上で上皿てんびんの左の皿にのせると、右の皿には合計何gの分銅をのせるとつり合いますか。 ()

② この物体を、図2のようにばねばかりにつるした。地球上と月面上では、それぞれ何Nを示しますか。なお、地球上で質量100gの物体にはたらく重力の大きさを、1Nとする。

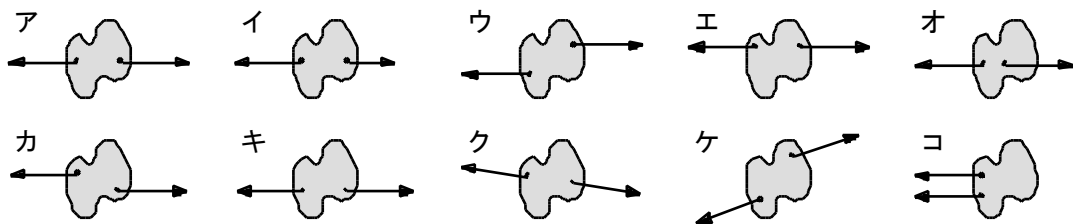
地球上 () 月面上 ()

図2

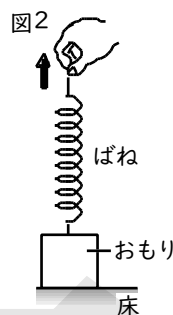
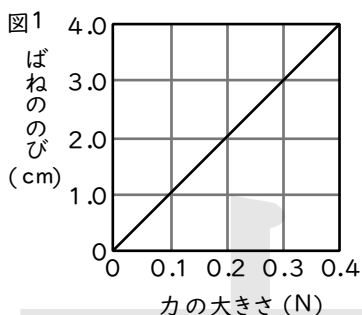


次の問いに答えなさい。

(1) 次のア～コの中で、2力がつり合っているものをすべて選び、記号で答えなさい。()



(2) 図1は、自然の長さが12.0cmのばねに力を加えたときの、力の大きさとばねののびの関係を表したものである。



① このばねに重さ0.8Nのおもりをつるすと、ばねの長さは何cmになりますか。

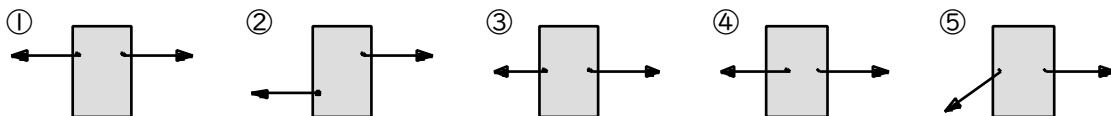
()

② このばねに重さ1.0Nのおもりをつないで、図2の矢印の方向にゆっくりと引いた。ばねの長さが16.0cmになったとき、おもりが床を押す力の大きさは何Nですか。

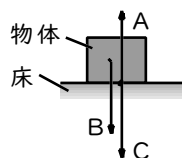
()

① 物体に加わる2力がつり合っているときには、次のア～ウの3つの条件が必要である。あとの①～⑤で、2力がつり合っているものには○、つり合っていないものは欠けている条件をア～ウから選び、記号で答えなさい。 ①() ②() ③() ④() ⑤()

ア. 2力が同じ作用線上にある。 イ. 2力の向きが反対。 ウ. 2力の大きさが等しい。



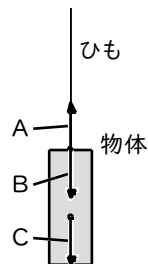
② 右図は、床の上に物体を置いたとき、床と物体それぞれにはたらく力を矢印A～Cで模式的に表したものである。このうち、つり合いの2力を選び、記号で答えなさい。



A: 床が物体を押す力
B: 地球が物体を引く力
C: 物体が床を押す力

() ()

③ 右図は、ひもにつるされた物体が静止しているときに、ひもや物体にはたらく力をA～Cの矢印で示したものである。ただし、ひもにはたらく重力は無視できるものとする。これについて、次の問いに答えなさい。



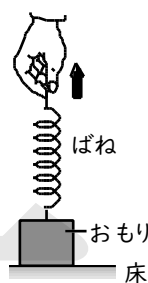
(1) A～Cの力は、どのような力を表しているか。次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
A () B () C ()

- ア. 地球が物体を引く力 イ. 物体が地球を引く力
ウ. ひもが物体を引く力 エ. 物体がひもを引く力

(2) A～Cの力のうち、つり合っている2力はどれとどれか。記号で答えなさい。 () ()

④ 右の表は、ばねに力を加えたときの、力の大きさとばねの長さの関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

力の大きさ(N)	0.2	0.4	0.6	0.8
ばねの長さ(cm)	10.0	11.0	12.0	13.0

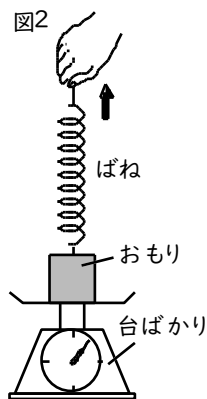
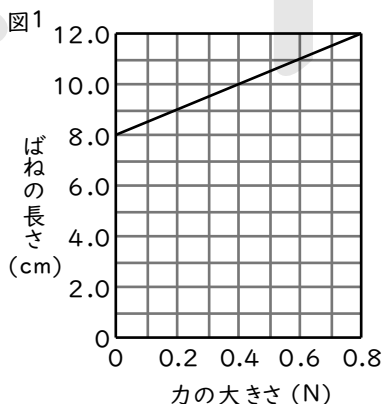


(1) このばねに、力を加えないときのばねの長さは何cmですか。 ()

(2) このばねに、1.2Nの力を加えたときのばねの長さは何cmですか。 ()

(3) このばねに重さ1.5Nのおもりをつないで、右図の矢印の方向にゆっくりと引いた。ばねの長さが14.0cmになったとき、おもりが床を押す力の大きさは何Nですか。 ()

⑤ 図1は、ばねに力を加えたときの、力の大きさとばねの長さの関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) このばねの長さを15.0cmにするには、ばねに何Nの力を加えればよいですか。 ()

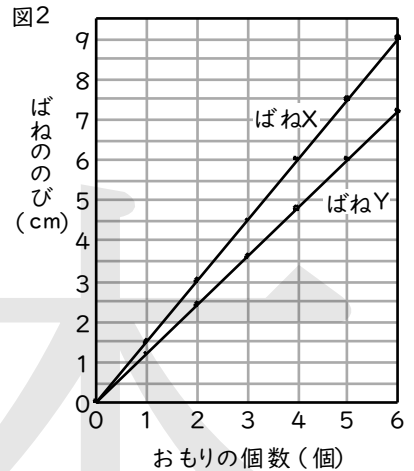
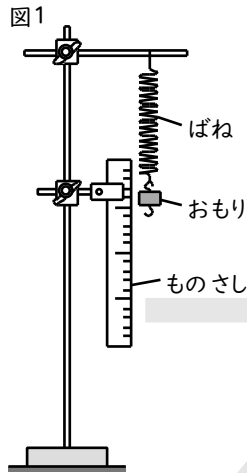
(2) このばねに重さ2.0Nのおもりをつないで、図2の矢印の方向にゆっくりと引いた。台ばかりが0.8Nを示したとき、ばねの長さは何cmになっていますか。 ()

◆◆◆ 実戦演習 3 ◆◆◆

- 1 月面上の重力は地球上の約 $\frac{1}{6}$ である。次の文中の ①、② にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。 ① () ② ()

質量300gの物体を地球上でばねばかりにつると、目盛りは3Nを示した。同じ物体を月面上ではかると、上皿てんびんでは ① gのおもりとつり合い、ばねばかりにつると、目盛りは ② Nを示すと考えられる。

- 2 図1のような装置を用いて、ばねを引く力の大きさと、ばねののびとの関係を調べる実験をした。ばねの上端をスタンドに固定し、ばねの下端におもりをつるして、おもりが静止したときのばねののびを、スタンドに固定したものさしを用いて測定する。強さの異なる2本のばねXとばねYを用意し、まず、ばねXについて、この方法で同じ質量のおもりの個数を増やしなが



のびを測定した。次に、ばねYについて、同様に、ばねののびを測定した。図2は、実験の結果をもとに、つるしたおもりの個数とばねののびとの関係をグラフに表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、実験の結果から、ばねの性質について述べたものである。①の{ }にあてはまる言葉をア、イから選び、記号で答えなさい。また、②にあてはまる数値を答えなさい。

ばねののびとばねを引く力の大きさは①{ア. 比例 イ. 反比例}している。また、ばねXとばねYのばねののびを同じにするには、ばねYを引く力の大きさの ② 倍の力でばねXを引けばよい。

① ()

② ()

- (2) 実験で用いたおもりと異なる2個のおもりP、QとばねZを用意した。図1の装置を用いて、ばねXにおもりPをつるしたところ、ばねののびは4.5cmであった。次に、ばねYに取りかえ、おもりQをつるしたところ、ばねののびは2.4cmであった。実験で用いたおもりを1個つるすとばねののびが1.4cmになるばねZに、おもりPとおもりQを同時につると、ばねののびは何cmになると考えられますか。

()

3 ばねの性質を調べるために、次の【実験1】～【実験5】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

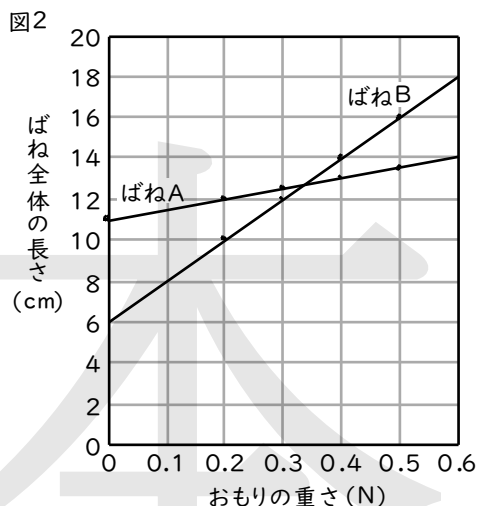
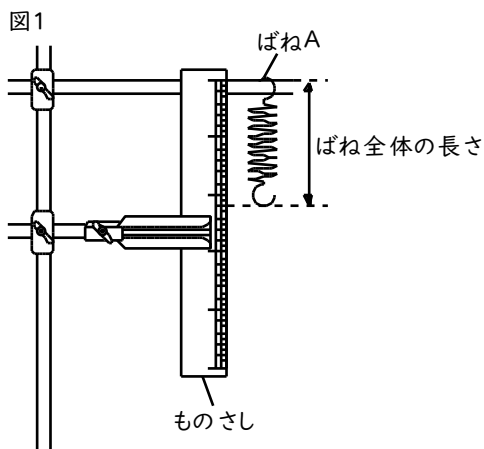
【実験1】 図1のように、ばねAをスタンドにつるしたところ、全体の長さが11cmになった。

【実験2】 ばねAに重さが0.2Nのおもりをつるしたところ、ばねAがのびた。この状態ではばねA全体の長さをはかったところ、12cmであった。

【実験3】 ばねAにつるすおもりを、重さが0.3N、0.4N、0.5Nのものに変えながら【実験2】と同様に測定を行った。

【実験4】 別のばねBについても、【実験2】と【実験3】の測定を同様にを行った。

【実験5】 結果をグラフにまとめたところ、図2のようになった。



(1) スタンドにつるしたばねBについて、おもりをつるしていないときのばね全体の長さは何cmですか。

()

(2) 図2からわかることを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()

ア. ばねAとばねBの全体の長さの差は、おもりの重さにかかわらず一定である。

イ. ばねAもばねBも、おもりの重さを2倍にするとばねののびは2倍になっている。

ウ. ばねAとばねBのグラフの交点では、2本のばねののびは等しくなっている。

エ. ばねAもばねBも、おもりの重さとばね全体の長さの間には比例の関係がある。

(3) ばねAに重さが1.0Nのおもりをつるすと、ばねののびは何cmになりますか。

()

(4) 次の文は、【実験1】～【実験5】の結果からわかるばねAとばねBの性質について述べたものである。文中の(a)、(b)にあてはまる言葉の組み合わせを下のア～エから選び、記号で答えなさい。

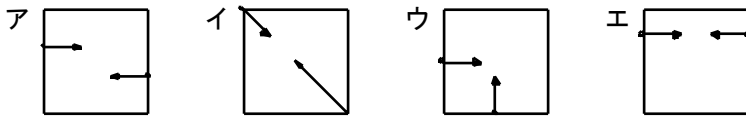
ばねAとばねBを比べると、同じ重さのおもりをつるしたとき、ばねAの方がばねののびが(a)ので、ばねAの方がばねBよりも(b)ばねであると言える。

()

ア. a…大きい b…のびやすい イ. a…大きい b…のびにくい

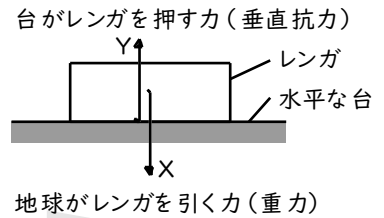
ウ. a…小さい b…のびやすい エ. a…小さい b…のびにくい

- 4 水平な机の上に薄い正方形の鉄板を置くと静止した。その後、水平な2つの力を加えても鉄板は静止していた。加えている力を表した図として最も適当なものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。また、その図を選んだ理由を簡単に答えなさい。ただし、図は真上から見たものであり、矢印は力を表している。また、机と鉄板の間の摩擦は考えないものとする。 記号 ()



理由 ()

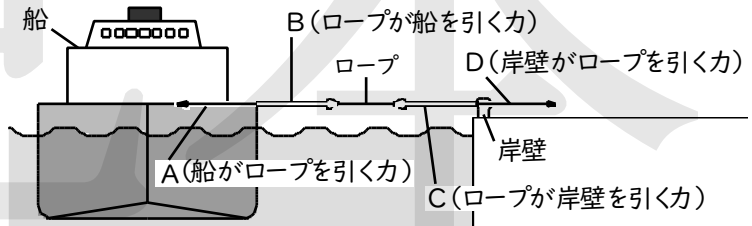
- 5 右図のように、直方体のレンガを水平な台の上に置いた。このとき、地球がレンガを引く力(重力)を矢印X、台がレンガを押す力(垂直抗力)を矢印Yで表した。次の文は、レンガにはたらく力について述べたものである。□にあてはまるものを、「向き」「大きさ」という2つの言葉を用いて答えなさい。



水平な台の上に置いたレンガにはたらく力Xと力Yは、一直線上にあり、□ため、つり合っている。

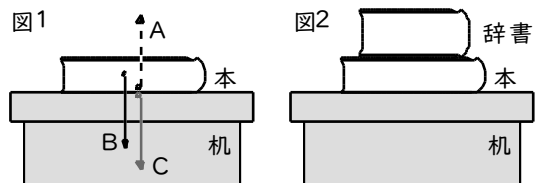
()

- 6 船と岸壁をロープで結び、ロープを張った状態で船が静止している。右図は、そのときのようすを船の正面から見た模式図であり、A～Dの矢印は、船、ロープ、



岸壁にはたらく力をそれぞれ表したものである。つり合いの関係にある力の組み合わせをA～Dから選び、記号で答えなさい。ただし、ロープの質量は無視できるものとする。 () ()

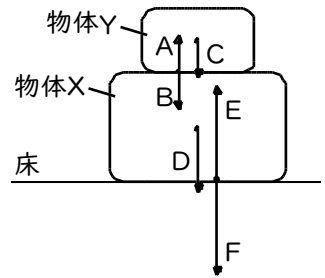
- 7 図1は、600gの本を机の上に置いたとき、本と机それぞれにはたらく力を矢印A～Cで模式的に表したものである。また、図2は、500gの辞書をこの本の上に重ねて置いたとき、ようすを表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。



(1) 図1のA～Cのうち、つり合っている2力を選び、記号で答えなさい。 () ()

(2) 図2のとき、机が本を押す力の大きさは何Nですか。 ()

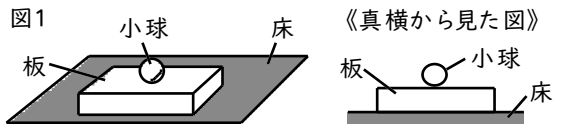
8 右図のように、水平な床の上に物体Xがあり、その上に物体Yがある。図のA～Fの矢印は、物体や床にはたらく力を表している。これらのうち、物体Xにはたらく力をすべて選び、記号で答えなさい。ただし、同一直線上にはたらく力であっても、矢印が重ならないように示している。



()

9 力のようすを調べるために、小球を使って実験を行った。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、水平な床の上に20Nの重力がはたらく平らな板を置き、その上に30Nの重力がはたらく小球を置いた。

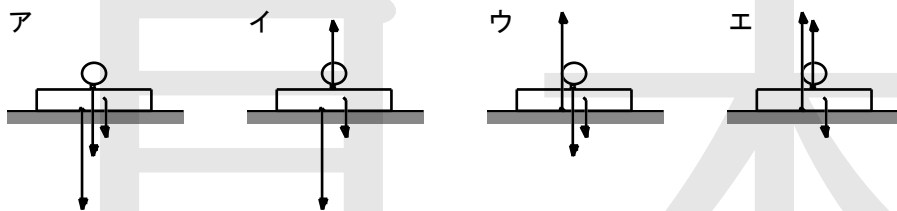


① 床が板から受けている力は何Nですか。

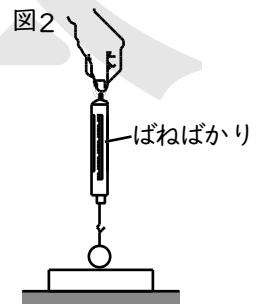
()

② 板にはたらく力を図示したものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()



(2) 図1の状態から、図2のように小球にばねばかりを取り付けた。ばねばかりを上向きに引き上げると、ばねばかりの目盛りが30Nを示したときに小球は板から離れた。



① ばねばかりの目盛りが20Nを示すとき、板が小球を支える力は何Nですか。

()

② ①のとき、床が板から受けている力は何Nですか。

()

③ ばねばかりの目盛りが示す力の大きさが0Nから30Nになるまでに、床が板から受ける力の変化を表したグラフを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()

