

【】音の世界

【】音源の振動と音を伝えるもの

[要点：音源と振動]

おんさやたいこなど音を出すものを音源(発音体)という。

おんさを鳴らして水の中に入れると水しぶきがあがるが、このことから、おんさが振動していることがわかる。おんさに指を当てて振動を止めると音は鳴りやむ。また、たいこをたたいて表面をさわってみると、激しい振動を感じ取ることができる。音を出しているステレオのスピーカーに手をあてると、やはり振動していることがわかる。

※出題頻度「音源(発音体)○」「振動○」

[音源と振動]

音源:音を出すとき振動

[問題 1]

次の文章中の①～③に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

おんさやたいこなど音を出すものを(①)という。おんさを鳴らして水の中に入れると水しぶきがあがるが、このことから、おんさが(②)していることがわかる。おんさに指を当てて(②)を止めると音は鳴り③(続ける／やむ)。また、たいこをたたいて表面をさわってみると、激しい(②)を感じ取ることができる。音を出しているステレオのスピーカーに手をあてると、やはり(②)していることがわかる。

① 音源(発音体)

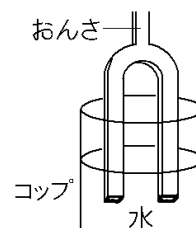
② 振動

③ やむ

[問題 2]

次の各問いに答えよ。

- (1) 右図のように、おんさを鳴らしてコップの中に入れると水しぶきがあがった。このことから、おんさがどのような状態にあることがわかるか。
- (2) おんさのように音を発生するものを何というか。

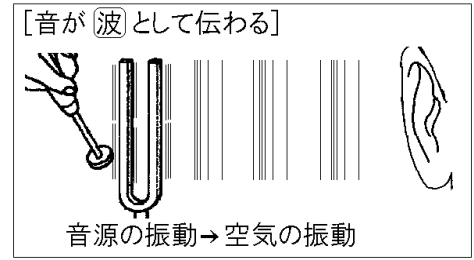


(1) 振動している状態

(2) 音源(発音体)

[要点：音が波として伝わる]

空気中で音が伝わるのは、音源の振動が空気に伝わり、空気が濃くなったりうすくなったりして次々に振動を伝えるからである。音は音源から波となって私たちの耳に伝わる。空気の振動が耳に伝わって、鼓膜を振動させ、鼓膜の振動が信号に変えられて神経を通して脳に伝わり、「音が聞こえた」と感じ取る。



※出題頻度「波○」

[問題 3]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

空気中で音が伝わるのは、音源の振動が(①)に伝わり、(①)が濃くなったりうすくなったりして次々に振動を伝えるからである。音は音源から(②)となって私たちの耳に伝わる。空気の振動が耳に伝わって、(③)を振動させ、(③)の振動が信号に変えられて神経を通して脳に伝わり、「音が聞こえた」と感じ取る。

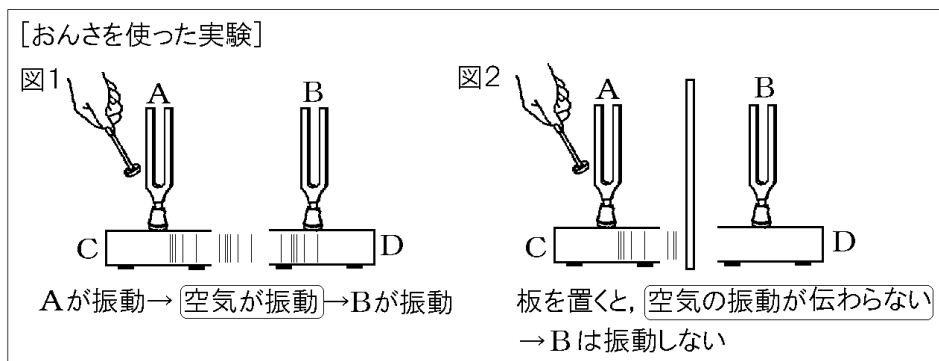
① 空気

② 波

③ 鼓膜

[要点：おんさを使った実験]

図1のように、Aをたたくと、おんさの振動がCの中の空気を振動させ、その空気の振動がDの中の空気に伝わり、Bのおんさを振動させ、Bの音さが鳴る。その後、Aのおんさを手でおさえてAの振動を止めると、Aからは音がでなくなるが、Bはそのまま振動を続け、音が鳴り続ける。次に、図2のように、AとBの間に板を入れてAをたたくと、Cの中の空気の振動がDに伝わらないため、Bは振動しない。



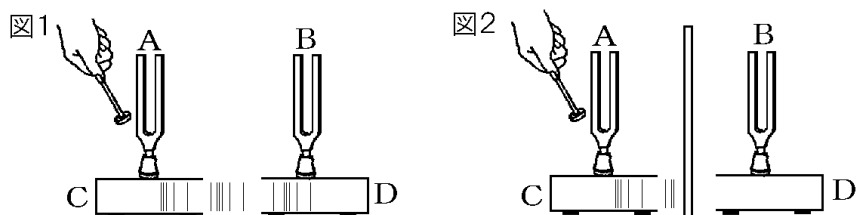
※出題頻度「Aのおんさを鳴らすとBも鳴る○」「板を入れるとBは鳴らない○」

[問題 4]

次の文章中①～④の()内から適語を選べ。

図1のように、Aをたたくと、おんさの振動がCの中の空気を振動させ、その空気の振動がDの中の空気に伝わり、Bのおんさを振動させ、Bの音さが①(鳴る／鳴らない)。その後、Aのおんさを手でおさえてAの振動を止めると、Aからは音がでなくなるが、Bはそのまま振動を続け、音が鳴り②(続ける／止む)。次に、図2のように、AとBの間に板を入れてAをたたくと、Cの中の空気の振動がDに③(伝わる／伝わらない)ため、Bは振動④(する／しない)。

- | |
|---------|
| ① 鳴る |
| ② 続ける |
| ③ 伝わらない |
| ④ しない |



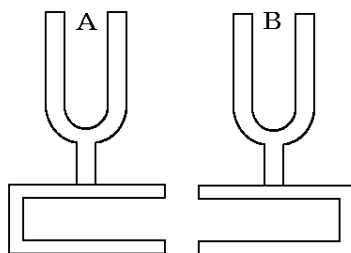
[問題 5]

振動数の等しいおんさ A, Bがある。

(1) AのおんさをたたくとBのおんさはどうなるか。

(2) (1)の理由を説明せよ。

(3) AとBの間に板を入れてAをたたいたらBはどうなるか。

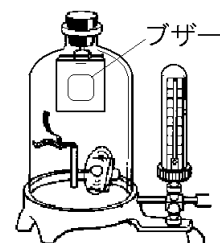


- | |
|--------------------------------------------|
| (1) Bも鳴り始める。 |
| (2) Aのおんさの振動が空気に伝わり、空気の振動によってBのおんさが振動するため。 |
| (3) 鳴らない。 |

[要点：真空容器を使った実験]

容器の中に空気があるときは、ブザーの振動→容器内の空気の振動→容器の振動→容器の外の空気の振動→鼓膜の順で振動が伝わる。容器の空気をぬいていくと、音の振動を伝える空気が少なくなっていくので音は小さくなっていく。真空の状態になると、容器の中でブザーの振動を伝えるものがなくなり、容器の振動や外の空気の振動もおこらないので音は聞こえなくなる。

[真空容器を使った実験]
 空気をぬく→音は小さくなる
 空気が音の振動を伝える



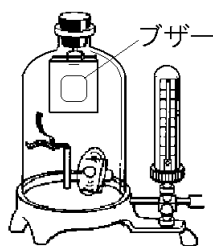
この実験から、空気が音の振動を伝えることがわかる。

※出題頻度「空気をぬいていくと音は小さくなる○」「空気が音の振動を伝える○」

[問題 6]

次の文章中の①～③に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

容器の中に空気があるときは、ブザーの振動→容器内の空気の振動→容器の振動→容器の外の空気の振動→鼓膜の順で振動が伝わる。容器の空気をぬいていくと、音の振動を伝える空気が少なくなっていくので音は①(大きく/小さく)になっていく。真空



の状態になると、容器の中でブザーの振動を伝えるものがなくなり、容器の振動や外の空気の振動もおこらないので音は聞こえ②(続ける/なくなる)。この実験から、(③)が音の振動を伝えることがわかる。

① 小さく

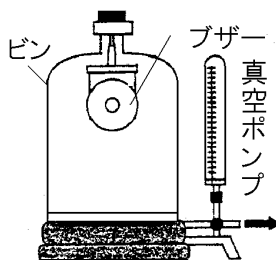
② なくなる

③ 空気

[問題 7]

音の伝わり方について、次の各問いに答えよ。

- (1) 図で、ブザーを鳴らしながらピンの中の空気を抜いていくと音はどうなるか。
- (2) (1)で空気を完全にぬくと音はどうなるか。
- (3) この実験から、何が音を伝えていることがわかるか。



(1) 小さくなっていく。

(2) 聞こえなくなる。

(3) 空気

[要点：音を伝える物質]

音は、空気のような気体だけでなく、水などの液体、金属などの固体の中でも伝わる。水中で音を聞くことができるのは、水が音を伝えるからである。音は、気体や液体、固体などあらゆる物質の中を、波として広がりながら伝わる。しかし、真空中では音は伝わらない。

[音を伝える物質]

音は、空気だけでなく、液体や固体の中も伝わる

※出題頻度「音は、空気だけでなく、液体、固体中에서도伝わる○」「真空中では伝わらない○」

[問題 8]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

音は、空気のような気体だけでなく、水などの(①), 金属などの(②)の中でも伝わる。水中で音を聞くことができるのは、水が音を伝えるからである。音は、気体や(①), (②)などあらゆる物質の中を、波として広がりながら伝わる。しかし、(③)中では音は伝わらない。

| |
|------|
| ① 液体 |
| ② 固体 |
| ③ 真空 |

[問題 9]

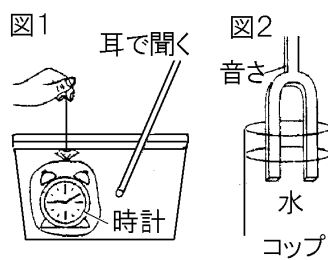
次の各問いに答えよ。

(1) 図 1 で、水の中の時計の音は聞こえるか。

(2) 図 2 のように、音さを鳴らしてコップの中に入れると水しぶきがあがった。このことから、音さがどのような状態にあることがわかるか。

(3) 次の文のうち、音の伝わり方について正しく説明したものはどれか。ア～エから選べ。

- ア 音は、気体、液体、固体中で伝わる。
- イ 音は、真空中(空気のない状態)でも伝わる。
- ウ 音は、液体中で伝わるが、固体中では伝わらない。
- エ 音は、気体中だけしか伝わらない。



| |
|------------|
| (1) 聞こえる |
| (2) 振動している |
| (3) ア |

【】音の伝わる速さ

[要点：いなずま(打ち上げ花火)の光が見えてから音が聞こえる理由]

いなずまが発生したとき、いなずまの光が見えてから少しおくらせていなずまの音が伝わってくる。いなずまの発生した地点では、いなずまの光と音は同時に発生する。光の速さは非常に速

[いなずま(打ち上げ花火)]

音の速さは光の速さよりはるかにおそい

→光が見えてから、少しおくらせて音が聞こえる

い(秒速 30 万km)ため瞬時に伝わる。音の速さは秒速約 340mである。音の速さは光の速さよりはるかにおそいため、いなずまの光が見えてから、少しおくらせていなずまの音が聞こえる。

※出題頻度「音の速さが光の速さよりはるかにおそいため○」

[問題 10]

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

いなずまが発生したとき、いなずまの(①)が見えてから少しおくらせていなずまの(②)が伝わってくる。いなずまの発生した地点では、いなずまの(①)と(②)は同時に発生する。(①)の速さは非常に速い(秒速 30 万 km)ため瞬時に伝わる。(②)の速さは秒速約 340m である。(②)の速さは(①)の速さよりはるかにおそいため、いなずまの(①)が見えてから、少しおくらせていなずまの(②)が聞こえる。

① 光

② 音

[問題 11]

遠くから打ち上げ花火を見ると、花火が見えてから、少しおくらせて音が聞こえるのはなぜか。その理由を、「音の速さ」、「光の速さ」という語句を用いて簡単に書け。

音の速さが光の速さよりはるかにおそいため。

[音の速さの計算]

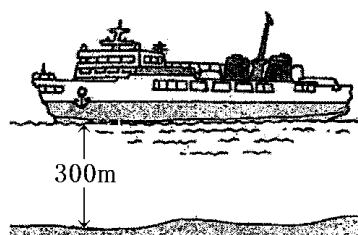
[問題 12]

音が空気中を伝わる速さを調べるため、打ち上げ地点から 1700m 離れたところで花火を観察したところ、花火が見えてからちょうど 5 秒後に音が聞こえた。音の伝わる速さは何 m/s か。

340m/s

[問題 13]

海上で静止している船の音源から船の真下に向かって音を出した。出た音が海底ではね返り再び音源にもどるまでに 0.4 秒かかった。音源から海底までの距離(深さ)は 300m であった。このとき、海水中を音が伝わる速さは何 m/s であったか。



1500m/s

[問題 14]

次の各問いに答えよ。ただし、音の伝わる速さは 340m/s とする。

- (1) 1360m 離れたところに音が届くには、何秒かかるか。
- (2) 花火が見えてから 3 秒後に音が聞こえた。花火を打ち上げた場所までの距離はいくらか。
- (3) 山に向かって叫ぶと、8 秒後にその声が返ってきた。山までの距離は約何 m か。

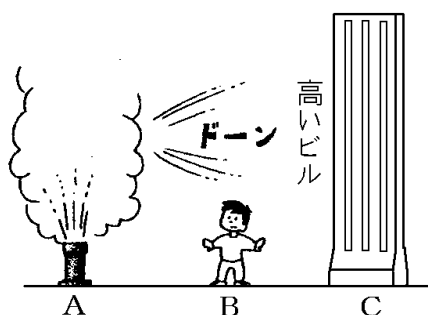
(1) 4 秒

(2) 1020m

(3) 1360m

[問題 15]

右の図のように、A 地点で火薬が爆発したとき、B 地点では、爆発の光を見てから 3 秒後に爆発音が聞こえ、何秒かたって再び聞こえた。ただし、ABC は一直線上にあり、AB



間、BC 間の距離は等しく、音の速さは毎秒 340m とする。

- (1) A 地点と B 地点は何 m 離れているか。
- (2) 次の文の①～③の()に適語を入れよ。

最初に聞こえた音より、後に聞こえた音のほうが大きさは(①)かった。これは、爆発音が高いビルに(②)した音である。爆発音が再び聞こえたのは爆発の光を見てから(③)秒後である。

(1) 1020m

(2)① 小

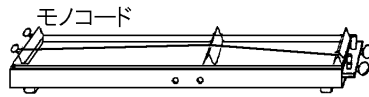
② 反射

③ 9

【】音の大小と高低

[要点：モノコード]

モノコードの音の高さは弦の状態によって変化する。すなわち、



- ・弦が短いほど、高い音が出る。
- ・弦を強く張ると、高い音が出る。
- ・弦を細いものにすると、高い音が出る。

[音の高さ・大きさ]
 高い音を出すためには
 弦を短くする
 弦を強く張る
 弦を細いものにする
 弦を強くはじく→大きな音

モノコードの弦を強くはじくと大きな音が、弱くはじくと小さい音が出る。

※出題頻度「弦を短くする◎」「弦を強く張る◎」「弦を細いものにとりかえる○」
 「強くはじく→大きい音○」

[問題 16]

次の文章中の①～③の()内からそれぞれ適語を選べ。

モノコードの音の高さは弦の状態によって変化する。すなわち、

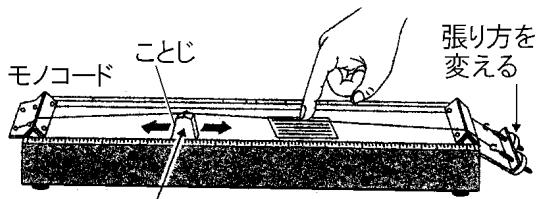
- ・弦が①(長い／短い)ほど、高い音が出る。
- ・弦を②(強く／弱く)張ると、高い音が出る。
- ・弦を③(太い／細い)ものにすると、高い音が出る。

モノコードの弦を強くはじくと大きな音が、弱くはじくと小さい音が出る。

- ① 短い
- ② 強く
- ③ 細い

[問題 17]

次の各問いに答えよ。



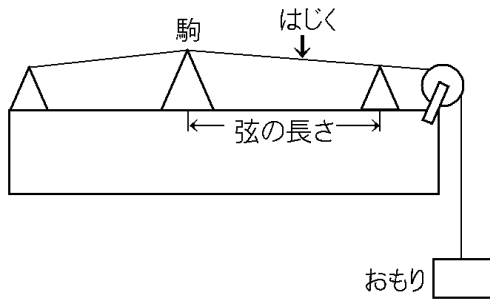
弦の長さを変える

- (1) モノコードを使って、高い音を出すには、弦の長さをどのようにすればよいか。
- (2) モノコードを使って、高い音を出すには、弦の太さをどのようにすればよいか。
- (3) モノコードを使って(1), (2)以外の方法で高い音を出したい。弦をどのようにすればよいか。
- (4) 弦を強くはじくと音の高さが変化するか。それとも音の大きさが変化するか。

- (1) 短くする
- (2) 細くする
- (3) 弦を強く張る
- (4) 音の大きさ

[問題 18]

次の図のようなモノコードで、弦の直径(太さ)、弦の長さ、弦を張るおもりの重さを変え、弦をはじいたときの音のちがいを調べた。次の各問いに答えよ。



| | 弦の直径 | 弦の長さ | おもりの重さ |
|---|-------|------|--------|
| ア | 0.3mm | 20cm | 600g |
| イ | 0.6mm | 40cm | 600g |
| ウ | 0.6mm | 20cm | 300g |
| エ | 0.6mm | 40cm | 300g |
| オ | 0.3mm | 40cm | 300g |

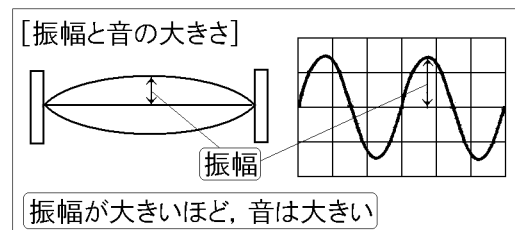
- (1) 最も高い音が出るのは、ア～オのどれか。
- (2) 弦の太さによって出る音のちがいを調べるには、ア～オのどれとどれを比べればよいか。
- (3) 弦の長さによって出る音のちがいを調べるには、ア～オのどれとどれを比べればよいか。
- (4) 弦を張る強さによって出る音のちがいを調べるには、ア～オのどれとどれを比べればよいか。

- | |
|---------|
| (1) ア |
| (2) エとオ |
| (3) ウとエ |
| (4) イとエ |

[要点：振幅と音の大きさ]

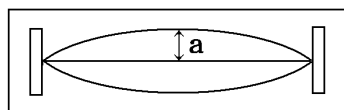
右図のように弦の振動するふれはばを振幅しんぷくという。音の大きさは振幅によって決まる。振幅が大きいほど、大きい音が出る。

※出題頻度「振幅○」「振幅が大きいほど大きい音が出る○」



[問題 19]

次の文章中の①、②に適語を入れよ(または、適語を選べ)。



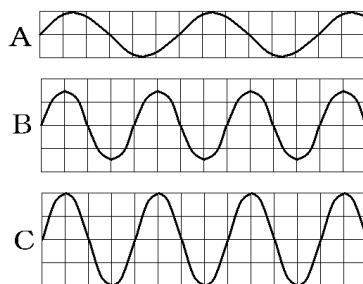
右図の a のように弦の振動するふれはばを(①)という。音の大きさは(①)によって決まる。(①)が大きいほど、②(大きい/小さい)音が出る。

- | |
|-------|
| ① 振幅 |
| ② 大きい |



[問題 20]

右の図の A～C は、いろいろな音の振動の様子を、コンピュータを使って表したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 最も大きい音はどれか。
- (2) 最も小さい音はどれか。
- (3) 音の大小は、何によって決まるか。漢字 2 字で答えよ。

| |
|--------|
| (1) C |
| (2) A |
| (3) 振幅 |

[要点：振動数の単位と計算]

弦などが 1 秒間に振動する回数を^{しんどうすう}振動数といい、単位にはヘルツ(記号 Hz)が使われる。例えば 1 秒間に 50 回振動する場合、振動数は 50Hz であるという。音の^{おんげん}高さは、音源の振動数によって決まる。振動数が多くなるほど、高い音が出る。

[振動数とその単位]
振動数：1 秒間に振動する回数
単位：(ヘルツ)(記号 Hz)

※出題頻度「振動数○」「ヘルツ(Hz)○」

[問題 21]

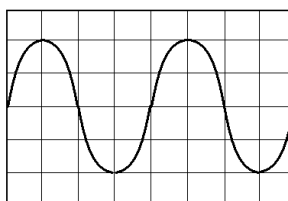
次の文章中の①～④に適語を入れよ。

弦などが 1 秒間に振動する回数を(①)といい、単位には(②)(記号 Hz)が使われる。例えば 1 秒間に 50 回振動する場合、(①)は(③)Hz であるという。音の高さは、音源の(①)によって決まる。(①)が多くなるほど、④(高い/低い)音が出る。

| |
|-------|
| ① 振動数 |
| ② ヘルツ |
| ③ 50 |
| ④ 高い |

[問題 22]

右の図の 1 めもりが 0.00025 秒のとき、① 1 回の振動に何秒かかっているか。② 振動数は何 Hz か。



| |
|-----------|
| ① 0.001 秒 |
| ② 1000Hz |

[問題 23]

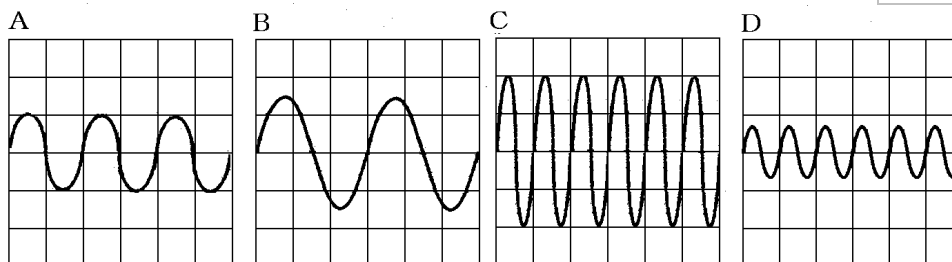
3 秒間に 600 回振動する弦 A と、2 秒間に 500 回振動する弦 B では、どちらの弦の音が高いか。

弦 B

[問題 24]

次の図の A~D は、モノコードを使って、いろいろな音を出したときの音のようすをコンピュータで記録したものである。

(1) B
(2) C と D

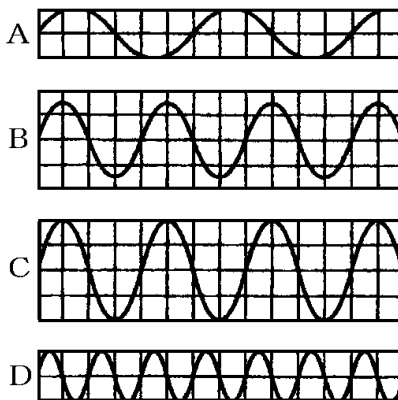


- (1) A~D の音の中で、最も低い音はどれか。
- (2) A~D の音の中で、高さが同じ音はどれとどれか。

[問題 25]

右の図は、音の波形をコンピュータで表示したものである。

- (1) もっとも大きな音は A~D のどれか。
- (2) もっとも高い音は A~D のどれか。
- (3) 大きさが同じで、高さがちがう音はどれとどれか。
- (4) 同じ高さの音を記録したのはどれとどれか。



(1) C
(2) D
(3) A と D
(4) B と C

[問題 26]

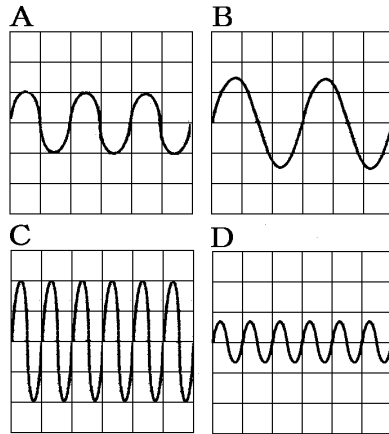
右図はさまざまな音をオシロスコープで記録したときの結果である。次の各問いに答えよ。

(1) A~D の音の中で、2 番目に大きな音はどれか。

(2) A~D の音の中で、最も低い音はどれか。

(3) A~D の音の中で、同じ音源を使って記録したのはどれとどれか。

(4) A~D のうち、もっとも短くした弦をもっとも強くはじいたものはどれか。

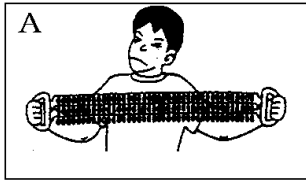


| |
|-----------|
| (1) B |
| (2) B |
| (3) C と D |
| (4) C |

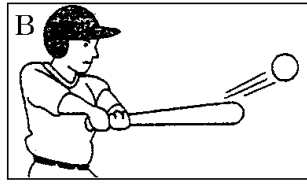
【】 力の世界

【】 力のはたらき・種類

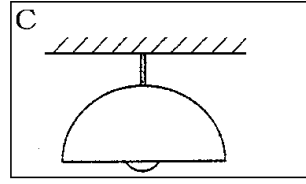
[要点：力の3つのはたらき]



A 手でエキスパンダーを引きのばす



B ボールをバットで打ち返す



C 天井に電灯がつるしてある

Aのようにエキスパンダーを両手で引くとエキスパンダーはのびる。消しゴムを机におしつけると、消しゴムは変形する。このように、力には「物体の形を変えるはたらき」がある。

Bのようにボールをバットで打ち返すと、ボールは反対方向に飛んでいく。静止している筆箱を手でおすと、筆箱は動き出す。このように、力には「物体の運動の状態を変えるはたらき」がある。

Cのように、力には「物体を支えるはたらき」がある。

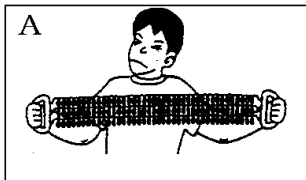
※出題頻度「形を変える◎」「運動の状態を変える◎」「支える◎」

[力の3つのはたらき]

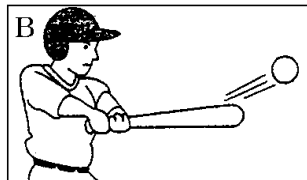
- ・物体の形を変える
- ・物体の運動の状態を変える
- ・物体を支える

[問題 27]

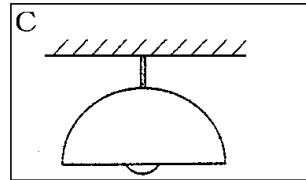
次の文章中の①～③に適語を入れよ。



A 手でエキスパンダーを引きのばす



B ボールをバットで打ち返す



C 天井に電灯がつるしてある

Aのようにエキスパンダーを両手で引くとエキスパンダーはのびる。消しゴムを机におしつけると、消しゴムは変形する。このように、力には「物体の(①)を変えるはたらき」がある。

Bのようにボールをバットで打ち返すと、ボールは反対方向に飛んでいく。静止している筆箱を手でおすと、筆箱は動き出す。このように、力には「物体の(②)の状態を変えるはたらき」がある。

Cのように、力には「物体を(③)はたらき」がある。

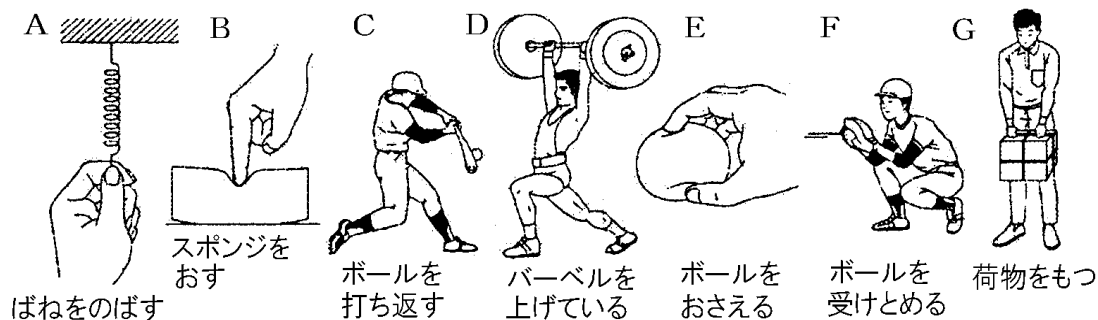
- ① 形
- ② 運動
- ③ 支える

[問題 28]

次の(1)~(3)のような力がはたらいている例を, 下の A~G より選べ。

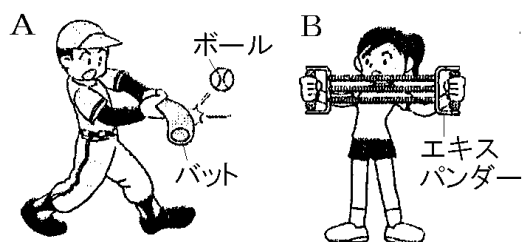
- (1) 物体の形を変える。
- (2) 物体を持ち上げたり, 支えたりする。
- (3) 物体の運動を変える。

| |
|-------------|
| (1) A, B, E |
| (2) D, G |
| (3) C, F |



[問題 29]

次の A, B について, 何が何に対して, どんなはたらきの力を加えているか。次の文中の①~④に適語を入れよ。



A: バットが(①)に対して(②)の状態を変える力を加えている。

B: 人が(③)に対して物体の(④)を変える力を加えている。

| |
|-----------|
| ① ボール |
| ② 運動 |
| ③ エキスパンダー |
| ④ 形 |

[要点：ふれあって働く力]

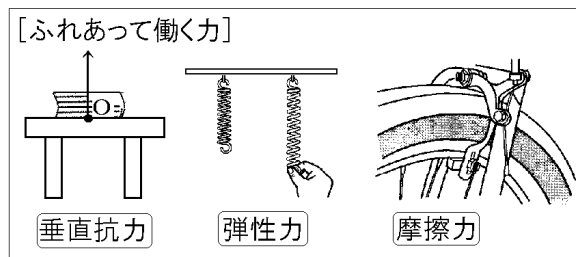
机の上で物体(本など)が静止しているとき、物体は接している机の面から垂直に上向きの力を受ける。このように、面が物体におされたとき、その力に逆らって面が物体をおし返す力を^{すいちよくこうりょく}垂直抗力という。

手で引きのばされたばねなど、変形した物体

が、もとにもどろうとする性質を^{だんせい}弾性といい、この力を弾性の力(弾性力)という。

机の上の筆箱に力を加えて横に動かしても、筆箱は少しすべって止まってしまう。これは、筆箱が机の面と接しながら運動するとき、机の面から運動をさまたげる向きに力がはたらくからである。このような力を^{まさつりょく}摩擦力という。自転車のブレーキは摩擦力を利用している。

※出題頻度「垂直抗力○」「弾性の力○」「摩擦力○」



[問題 30]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

机の上で物体(本など)が静止しているとき、物体は接している机の面から垂直に上向きの力を受ける。このように、面が物体におされたとき、その力に逆らって面が物体をおし返す力を(①)という。手で引きのばされたばねなど、変形した物体が、もとにもどろうとする性質を(②)といい、この力を(②)の力((②)力)という。机の上の筆箱に力を加えて横に動かしても、筆箱は少しすべって止まってしまう。これは、筆箱が机の面と接しながら運動するとき、机の面から運動をさまたげる向きに力がはたらくからである。このような力を(③)という。自転車のブレーキは(③)を利用している。

- | |
|--------|
| ① 垂直抗力 |
| ② 弾性 |
| ③ 摩擦力 |

| |
|--|
| |
|--|

[問題 31]

次の①～③は、ある力を説明した文である。何の力か。

- ① 変形した物体が、もとにもどろうとする力。
- ② 物体のふれあっている面と面で物体の運動をさまたげるようにはたらく力。
- ③ 机の上で物体が静止しているとき、物体が机の面から垂直上向きに受ける力。

- | |
|--------|
| ① 弾性の力 |
| ② 摩擦力 |
| ③ 垂直抗力 |

| |
|--|
| |
|--|

[要点：はなれてはたらく力]

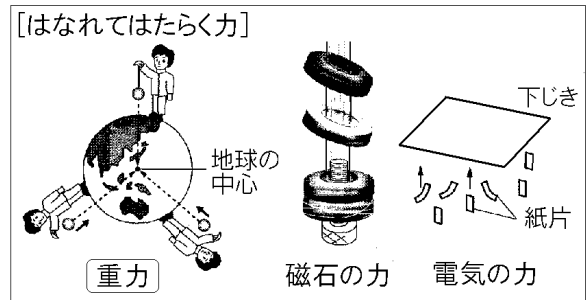
地球上にあるすべての物体は、地球から地球の中心の向きに力を受けている。この力を^{じゅうりょく}重力という。

2つの磁石を近づけると、同じ極の場合は反発し合い、異なる極の場合は引き合うように力がはたらく。このような力を^{じしやく}磁石の力(磁力)^{じりょく}という。

物体どうしをこすり合わせると、お互いに反発したり、引き合ったりする力がはたらく。この力を電気力という。

重力、磁石の力(磁力)、電気力、物体がはなれていてもはたらく力である。

※出題頻度「重力○」「磁石の力(磁力)△」「電気力△」



[問題 32]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

地球上にあるすべての物体は、地球から地球の中心の向きに力を受けている。この力を(①)という。2つの磁石を近づけると、同じ極の場合は反発し合い、異なる極の場合は引き合うように力がはたらく。このような力を(②)という。物体どうしをこすり合わせると、お互いに反発したり、引き合ったりする力がはたらく。この力を(③)という。

- | |
|------------|
| ① 重力 |
| ② 磁石の力(磁力) |
| ③ 電気力 |

| |
|--|
| |
|--|

[問題 33]

次の力は、それぞれ何の力か。

- (1) 下じきを服でこすり、頭の上へ近づけると、毛髪が逆立った。
- (2) リンゴの実が木から落ちた。
- (3) 磁石で、N極とS極が引き合い、同じ極どうしでは反発する力がはたらく。

- | |
|--------------|
| (1) 電気力 |
| (2) 重力 |
| (3) 磁石の力(磁力) |

[問題 34]

はなれていてもはたらく力を、次の[]からすべて選べ。
[重力 弾性の力 垂直抗力 電気力 摩擦力 磁石の力]

| |
|-------------|
| 重力、電気力、磁石の力 |
|-------------|

【】 力の単位・ばね

[要点：力の大きさの単位]

力の大きさの単位には、ニュートン(記号は **N**)が使われる。
1N は、質量が 100g の物体にはたらく地球の重力の大きさとほぼ等しい。

| |
|-----------------------------------------|
| [力の大きさの単位] 100gの物体にはたらく重力は約1N(ニュートン) |
|-----------------------------------------|

※出題頻度「N○」「ニュートン○」

[問題 35]

次の文の①～③に適語を入れよ。

力の大きさの単位には、(①) (記号は(②))が使われる。
1(②)は、質量が(③)g の物体にはたらく地球の重力の大きさとほぼ等しい。

| |
|---------|
| ① ニュートン |
|---------|

| |
|-----|
| ② N |
|-----|

| |
|-------|
| ③ 100 |
|-------|

[問題 36]

質量 10kg の物体には、地球上で何 N の重力がはたらくか。

| |
|------|
| 100N |
|------|

[要点：重力と質量]

質量は物質そのものの量を表し、上皿てんびんなどを使ってはかる。質量は、はかる場所が異なる場合(例えば、地球上と月面上)でも一定の値をとる。例えば、月の上で、てんびんを使って **600g** の物体を左

| |
|---------|
| [重力と質量] |
|---------|

| |
|--------------------|
| 重力:月の重力は地球の重力の6分の1 |
|--------------------|

| |
|---------------|
| 質量:月でも地球でも同じ値 |
|---------------|

の皿にのせると、右の皿に **600g** 分の分銅ふんどうをのせたときつり合うので、質量は **600g** となる。これに対し、重力は、その物体にはたらく引力であり、例えば、ばねばかりを用いてその大きさを測定する。重力は、はかる場所によって異なる。質量 **600g** の物体を地球上ではかるとばねばかりは **6N** のめもりを指すが、月ではかると、その **6** 分の **1** の **1N** のめもりを指す。

※出題頻度「質量～g の物体の月での重力はいくらか○」

[問題 37]

次の文章中の①～⑤に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

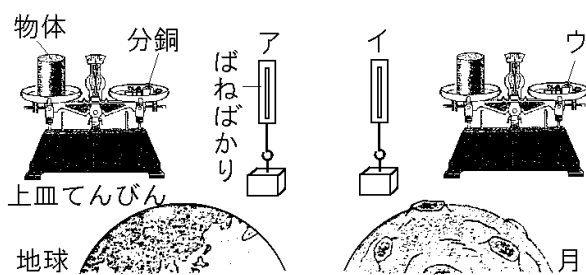
質量は物質そのものの量を表し、上皿てんびんなどを使ってはかる。質量は、はかる場所が異なる場合(例えば、地球上と月面上)でも①(異なる／一定の)値をとる。例えば、月の上で、上皿てんびんを使って 600g の物体を左の皿にのせると、右の皿に(②)g 分の分銅をのせたときつり合うので、質量は(②)g となる。

これに対し、重力は、その物体にはたらく引力であり、例えば、ばねばかりを用いてその大きさを測定する。重力は、はかる場所によって③(同じである／異なる)。質量 600g の物体を地球上ではかるとばねばかりは 6N のめもりを指すが、月ではかると、その(④)分の 1 の(⑤)N のめもりを指す。

| |
|-------|
| ① 一定の |
| ② 600 |
| ③ 異なる |
| ④ 6 |
| ⑤ 1 |

[問題 38]

右の図は、質量 300g の物体を、上皿てんびんとばねばかりを使って、地球上と月面上で測定したようすを示している。地球上で 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N、月面上での重力の大きさは地球上の 6 分の 1 とする。また、上皿てんびんとばねばかりは同じものを使用したとする。



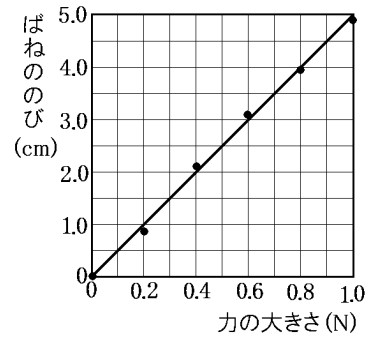
- (1) 地球上で、ばねばかりを使ってこの物体をはかると、ばねばかりアは何 N を示すか。
- (2) 月面上で、ばねばかりを使ってこの物体をはかると、ばねばかりイは何 N を示すか。
- (3) 月面上で、上皿てんびんを使ってこの物体をはかると、分銅ウが何 g のときにつり合うか。
- (4) 月面上で、物体 A を上皿てんびんではかっていたら、900g の分銅とつり合った。地球上で、物体 A をばねばかりではかっていたら、ばねばかりは何 N を示すか。

| |
|----------|
| (1) 3N |
| (2) 0.5N |
| (3) 300g |
| (4) 9N |

[要点：力の大きさとばねののび]

ばねを引く力の大きさとばねののびの関係を調べる実験を行ったところ、右のような結果になった。

この結果から、ばねを引く大きさを2, 3, 4・・・倍にすると、ばねののびも2, 3, 4・・・倍になることがわかる。また、グラフは、原点を通る直線になる。これらのことから、ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例することがわかる。この関係をフックの法則という。



※出題頻度「ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例する○」「フックの法則○」「グラフをかけ○」

[問題 39]

次の文の①, ②に適語を入れよ。

ばねののびは、加えた力の大きさに(①)する。これを(②)の法則という。

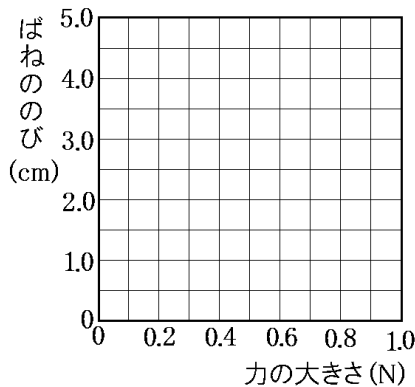
| |
|-------|
| ① 比例 |
| ② フック |

[問題 40]

ばねを引く力の大きさとばねののびの関係を調べる実験を行ったところ、次の表のような結果になった。

| | | | | | | |
|-----------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 力の大きさ(N) | 0 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 |
| ばねののび(cm) | 0 | 0.9 | 2.1 | 3.1 | 4.0 | 4.9 |

(1) 表をもとに、力の大きさとばねののびの関係を表すグラフを完成せよ。



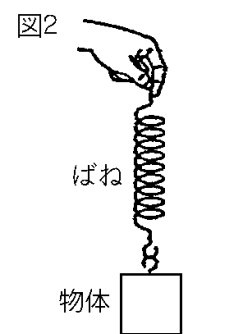
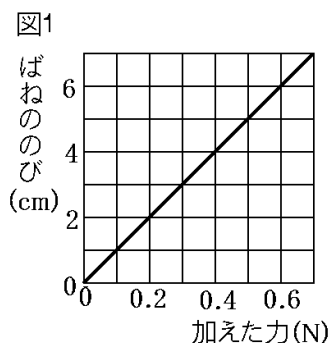
(2) グラフから、ばねに加わる力の大きさとばねののびの間にはどんな関係があるといえるか。「～ののびは、～の大きさに～」という形で答えよ。

(3) (2)のような関係を何の法則というか。

| |
|-----------------------------|
| (1) |
| (2) ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例する。 |
| (3) フックの法則 |

[問題 41]

図 1 は、ばねに加えた力とばねののびとの関係を表したグラフである。図 2 のように、机の上に置いた 120g の物体にこのばねをつけ、物体が机から離れるまで、ばねを真上に引き上げていった。100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N として、次の各問いに答えよ。



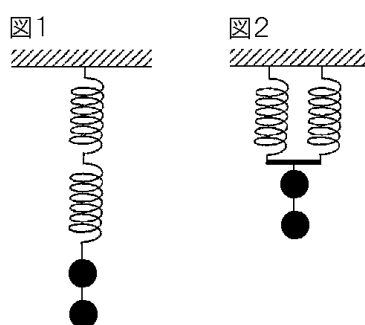
- (1) このばねを 1cm のばすのに必要な力の大きさはいくらか。
- (2) 図 2 で、ばねののびが 3cm のとき、物体がばねを引く力の大きさはいくらか。
- (3) 物体が机から離れたとき、ばねののびは何 cm になるか。
- (4) (3)のとき、手がばねを支える力はいくらか、ただし、ばねの重さは考えない。

| |
|----------|
| (1) 0.1N |
| (2) 0.3N |
| (3) 12cm |
| (4) 1.2N |

[ばねのいろんなつなぎ方]

[問題 42]

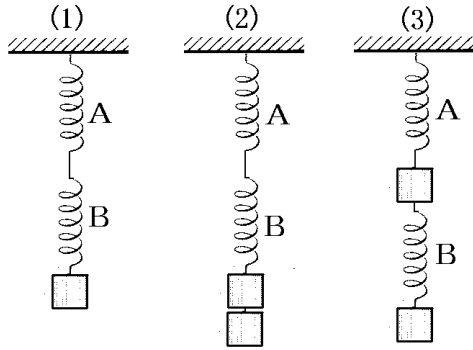
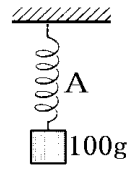
同じばねを、1 本または 2 本使って、ばねののびかたを調べる実験を行った。このばねは、何もつるしていないときの長さが 20cm で、おもりを 1 個つるしたときの長さが 25cm になる。ばねを図 1 のようにつないだときのばね全体ののびの長さ Xcm と、図 2 のようにつないだときのばね全体ののびの長さ Ycm の値をそれぞれ求めよ。ただし、ばねや棒の重さはないものとする。



| |
|------|
| X=20 |
| Y=5 |

[問題 43]

長さや強さの等しい 2 つのばね A, B がある。
 おもり 1 個の質量は 100g である。右の図のよう
 に A に 1 個のおもりをつるしたとき A は 2cm の
 びた。次の(1)~(3)のとき、ばね A, B はそれぞれ
 何 cm のびるか。ただし、ばねの重さはないものとする。



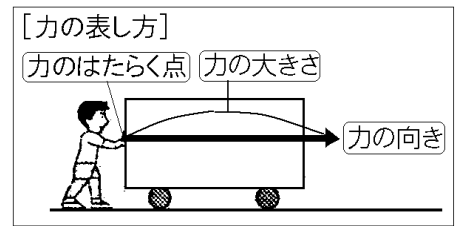
| |
|----------|
| (1)A 2cm |
| B 2cm |
| (2)A 4cm |
| B 4cm |
| (3)A 4cm |
| B 2cm |

【】 力の表し方と作図

[要点：力の表し方]

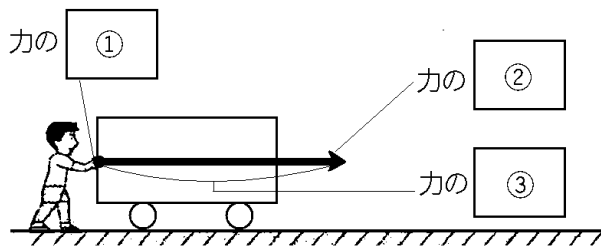
力には、力のはたらく点(作用点)、力の向き、力の大きさの 3 つの要素があり、これらを表すには、点と矢印を用いる。

※出題頻度「力のはたらく点(作用点)○」「力の向き○」「力の大きさ○」



[問題 44]

図を参考に、次の文章中の①～③に適語を入れよ。



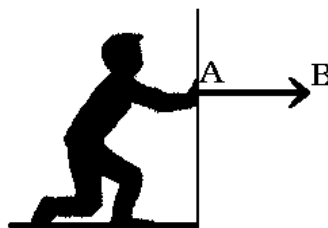
力には、力のはたらく点((①)点)、力の(②), 力の(③)の 3 つの要素があり、これらを表すには、点と矢印を用いる。

- | |
|-------|
| ① 作用 |
| ② 向き |
| ③ 大きさ |

[問題 45]

右図はP君が壁をおしている様子を表し、矢印はその力の様子を表している。

- (1) 力の働く A 点を何というか。
- (2) 矢印 AB の長さは何を表しているか。
- (3) 矢印 AB の向きは何を表しているか。



- | |
|-----------|
| (1) 作用点 |
| (2) 力の大きさ |
| (3) 力の方向 |

[問題 46]

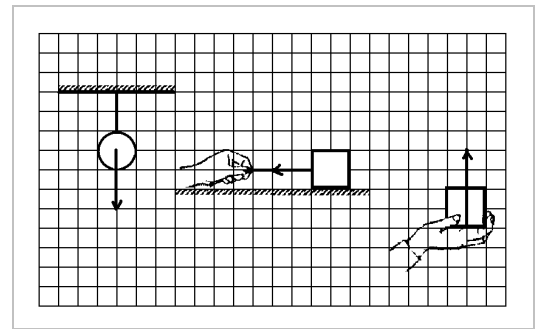
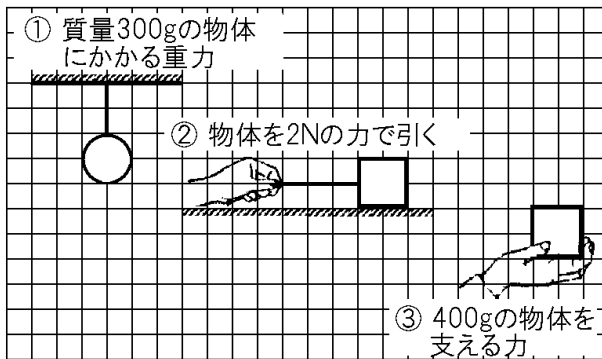
力を矢印で表すために、力の 3 つの要素をはっきりさせる必要がある。力の 3 つの要素を書け。

力のはたらく点(作用点)、力の大きさ、力の向き

[力の作図]

[問題 47]

次の図の①～③の力を解答らんの図中に作図せよ。(ただし方眼 1 目盛りは 1N とする)



【】 2力のつりあい

[要点：2力のつりあいの3条件]

1つの物体にはたらく2力がつりあうためには、次の3条件を満たさなければならない。

- ・2力が一直線上にある。
- ・2力の大きさが等しい。
- ・2力の向きが逆向きである。

※この単元はよく出題される。

[2力のつりあいの条件]



- ・2力が一直線上にある。
- ・2力の大きさが等しい。
- ・2力の向きが逆向きである。

[問題 48]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

1つの物体にはたらく2力がつりあうためには、次の3条件を満たさなければならない。

- ・2力が(①)上にある。
- ・2力の大きさが(②)。
- ・2力の向きが(③)向きである。

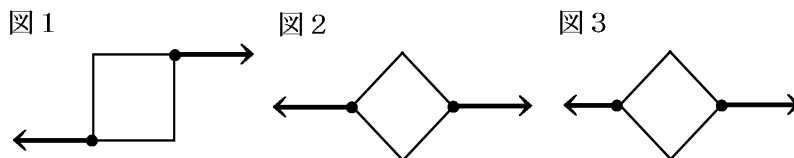
① 一直線

② 等しい

③ 逆

[問題 49]

次の図1～図3は1つの物体に2つの力が働いている状態を示している。



- (1) 1つの物体にはたらく2力がつり合っているとき、①2力の大きさ、②2力の向き、③2力の位置関係はそれぞれどのようなになっているか。
- (2) 図1は2つの力はつりあっているか。もし、2つの力がつりあっていない場合は、つりあわない理由を説明せよ。
- (3) 図2は2つの力はつりあっているか。もし、2つの力がつりあっていない場合は、つりあわない理由を説明せよ。
- (4) 図3は2つの力はつりあっているか。もし、2つの力がつりあっていない場合は、つりあわない理由を説明せよ。

(1)① 等しい

② 逆向き

③ 一直線上

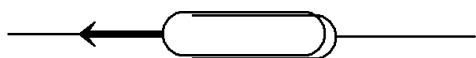
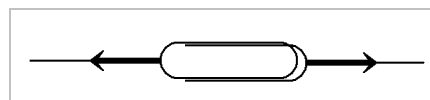
(2) つりあっていない。2力が一直線上にないから。

(3) つりあっている。

(4) つりあっていない。2力の大きさが等しくないから。

[問題 50]

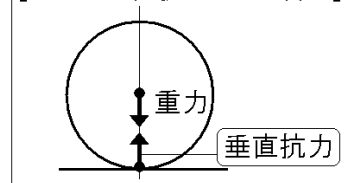
次の図は、ゼムクリップの両端に糸をつけて左右に引いたときのような状態で、ゼムクリップを引く力を矢印で表している。この力とつりあう力を矢印でかけ。



[要点：垂直抗力]

40gの金属球を水平面上に置いて静止させたとする。100gの物体にはたらく重力の大きさは1Nなので、40gの金属球にはたらく重力は、 $40 \div 100 = 0.4(N)$ である。この重力の他に、金属球には水平面から上向きにおされる^{すいちよくこうりよく}垂直抗力がはたらく。(ある面の上に物体を置いたとき、その面から垂直に物体にはたらく力を垂直抗力という。)

[重力と垂直抗力のつり合い]



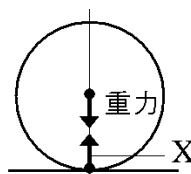
この金属球にはたらく力は、重力と垂直抗力の2力であるが、金属球は静止しているため、この2力はつり合っている。したがって、垂直抗力は重力と一直線上にあり、向きが反対で、大きさが等しい。垂直抗力の作用点は金属球と水平面が接するところである。したがって、この場合の垂直抗力は図のようになる。

※出題頻度「垂直抗力○」「垂直抗力を作図せよ○」

[問題 51]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

40gの金属球を水平面上に置いて静止させたとする。100gの物体にはたらく重力の大きさは1Nなので、40gの金属球にはたらく重力は、(①)Nである。この重力の他に、金属球には水平面から上向きにおされる(②)がはたらく。(ある面の上に物体を置いたとき、その面から垂直に物体にはたらく力を(②)という。)



① 0.4

② 垂直抗力

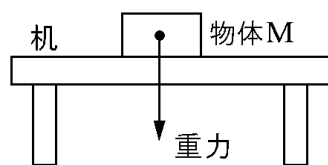
③ 大きさ

この金属球にはたらく力は、重力と(②)の2力であるが、金属球は静止しているため、この2力はつり合っている。したがって、(②)は重力と一直線上にあり、向きが反対で、(③)が等しい。(②)の作用点は金属球と水平面が接するところである。したがって、この場合の(②)は図のXのようになる。



[問題 52]

右図で、物体 M は机の上で静止している。このとき、次の各問いに答えよ。



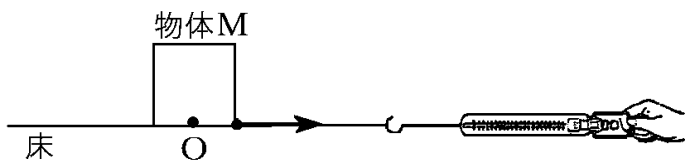
- (1) 物体 M にはたらく重力とつり合いの関係にある力を何というか。
- (2) (1)の力を矢印で表せ。

| |
|----------|
| (1) 垂直抗力 |
| (2) |

[その他のつりあいにある 2 力]

[問題 53]

次の図で、ばねばかりが 1.0N を示していたとき、物体 M は静止していた。各問いに答えよ。

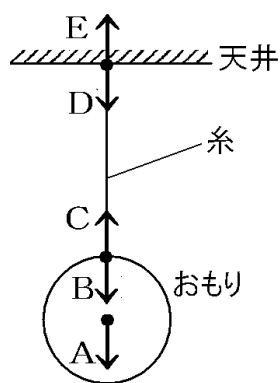


- (1) ばねばかりが引く力とつり合いの関係にある力を何というか。
- (2) (1)の力の大きさを求めよ。
- (3) (1)の力を、点 O を作用点として矢印で表せ。

| |
|----------|
| (1) 摩擦力 |
| (2) 1.0N |
| (3) |

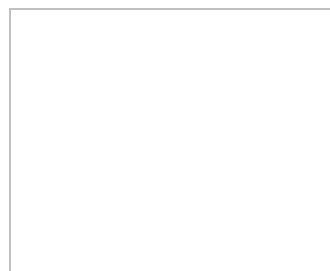
[問題 54]

右の図は、天井から糸でおもりをつるしたときの、天井、糸、おもりにはたらく力を矢印で示したものである。ただし、糸の重さは無視できるものとする。次の各問いに答えよ。



- (1) おもりにはたらく力を A~E から 2 つ選べ。
- (2) おもりにはたらく(1)の 2 力は、一直線上にあって向きが(①)で、大きさが(②)いのでつり合っている。①, ②に適語を入れよ。
- (3) 糸にはたらく、つり合っている 2 力を A~E から選べ。

| |
|----------|
| (1) A, C |
| (2)① 反対 |
| ② 等し |
| (3) B, E |



[問題 55]

右図は、高いところから落下している物体にはたらく力の一部を表している。このとき、次の各問いに答えよ。



(1) 右図の力 F は、この物体にはたらく何という力か。漢字 2 文字で答えよ。

(2) この物体は、落ち始めてからしばらくすると速さが一定になる。これは、ある力が F と反対方向にはたらいて F とつり合うためである。「ある力」とはどのような力か。

(3) (2)と同じように、等速直線運動を行っている自動車では、エンジンのはたらきで自動車を前へ進めようとする力と、これと反対方向にはたらく複数の力がつり合っている。反対方向にはたらく力は、(2)以外にどのようなものがあるか。1つ答えよ。

(1) 重力

(2) 空気抵抗による力

(3) 摩擦力