

2021年度入試  
賢明学院中学校  
A I 日程入学試験

2021. 1. 16 実施

理 科

(35分)

- ・答えはすべて解答用紙に記入すること。

受 験 番 号

1 長さ 80 cm の棒にいろいろなおもりをとりつけて糸でつるし、つりあいの実験を行いました。また、図に示すおもりの大きさはおもりの重さに関係なく同じ大きさで描いてあります。図 1 のように、棒の真ん中の点を O とし、両端の点を A, B とします。点 A に糸をとりつけ、その先に重さ 60 g のおもりをつるします。今、点 O と点 B の間に点 P をとり、点 P に糸をとりつけ、その先におもりをとりつけました。次の問いに答えなさい。ただし、糸やバネの太さと重さ、および棒の太さと重さは考えないものとし、棒に糸とおもりをつるしても棒は変形しないものとしします。

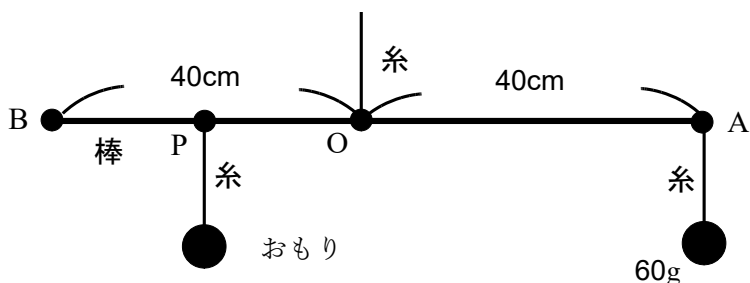
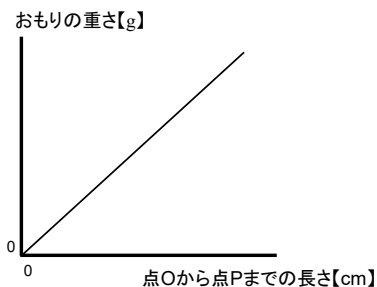
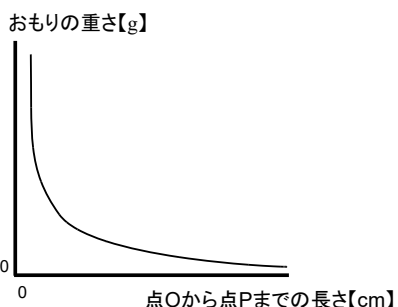


図 1

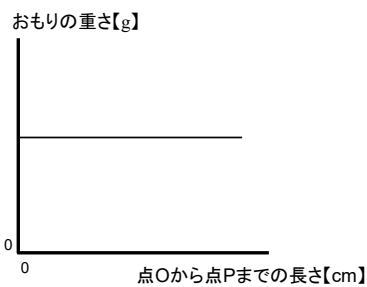
- (1) 点 O と点 P までの長さが 20 cm のとき、棒の両端 A, B が同じ高さでつりあいました。この時のおもりの重さは何 g ですか。
- (2) 点 O と点 P までの長さが 10 cm のとき、棒の両端 A, B が同じ高さでつりあいました。この時のおもりの重さは何 g ですか。
- (3) 点 P の位置を点 O と点 B の間でいろいろと変えて、棒の両端 A, B が同じ高さでつりあうようにおもりの重さを変化させました。このとき、縦じくにおもりの重さ、横じく点 O から点 P までの長さをかいたグラフとして正しいものを、次の(ア)~(ウ)から一つ選び、記号で答えなさい。



(ア)



(イ)



(ウ)

次に、図2のようにあるばねを天井からつるすと、ばねの長さは12 cm でした。ここに重さ40 gのおもりをつるすと、ばねの長さは20 cm になりました。

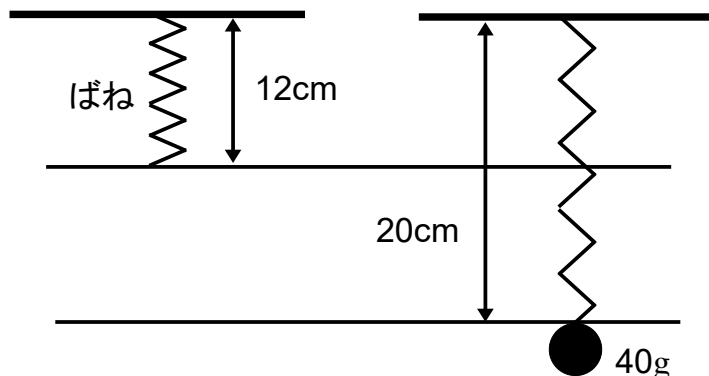


図2

- (4) ばねは何 cm 伸びていますか。  
 (5) ばねを1 cm 伸ばすために必要なおもりの重さは何 g ですか。

最後に、図1の点Pから糸とおもりを取り外し、図2で使ったばねを点Pにとりつけ、図3のようにばねを地面に固定しました。このとき、ばねは何 cm か伸びて、棒の両端A、Bは同じ高さでつりあいました。

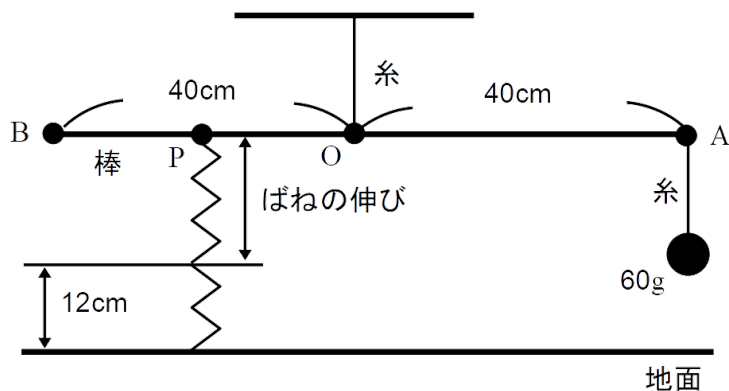


図3

- (6) このとき、点Oから点Pまでの長さは30cm になりました。ばね全体の長さは何 cm になりますか。  
 (7) ばね全体の長さが44cm になるとき、点Oからと点Pまでの長さは何 cm になりますか。

2 水に関する次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

水は、私たちの生活に欠かせない物質の一つである。水は（ア）℃に冷やすと①氷に変わり、（イ）℃まで温めると沸騰が起こり水蒸気<sup>むいっとう</sup>に変わる。

成人の身体の水分の割合はおよそ（ウ）％である。このうち数％を失うだけでも人間は脱水<sup>だつすいしょうじょう</sup>症状となる。

水は、②水素を燃焼させたときに生じることで知られているが、このときに生じるエネルギーを用いて動く自動車を③燃料電池自動車という。

(1) 文章中の空らん（ア）、（イ）にあてはまる数字を答えなさい。

(2) 文章中の空らん（ウ）にあてはまるものとして、最もふさわしいものを次の（あ）～（え）から一つ選び、記号で答えなさい。

（あ）10～30      （い）30～50      （う）50～70      （え）70～90

(3) 文章中の下線部①について、水が氷に変わるときに、その体積はどうなりますか。最もふさわしいものを次の（あ）～（う）から一つ選び、記号で答えなさい

（あ）大きくなる      （い）小さくなる      （う）変わらない

(4) 文章中の下線部②について、このときの様子として、最もふさわしいものを次の（あ）～（う）から一つ選び、記号で答えなさい。

（あ）ポンと音を立てて燃える。

（い）黒い煙を出しながら激しく燃える。

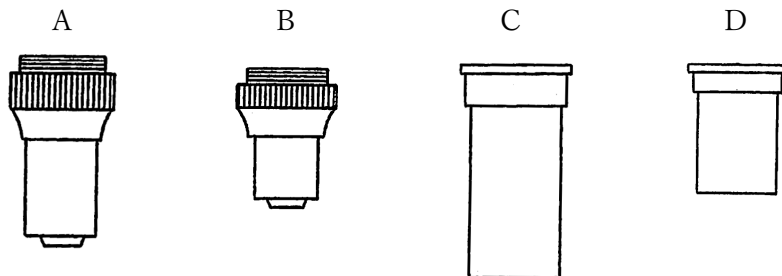
（う）線香花火のように静かに燃える。

(5) 文章中の下線部③について、燃料電池自動車がガソリンで動く自動車よりも優れている点を「二酸化炭素」という言葉を用いて具体的に説明しなさい。

(6) ある燃料電池自動車は水素1kg燃焼させることで、水9kgを生み出し、130km進むことができます。一ヶ月に1105km進んだとすると、この一ヶ月に用いた水素の量と、生じた水の量はそれぞれ何kgですか。

3 血液の流れ具合を調べるために、カエルの水かきを顕微鏡で観察しました。次の問いに答えなさい。

(1) 図のA～Dは、倍率の異なる接眼レンズと対物レンズを2つずつ示したものです。倍率が最も高くなるレンズの組み合わせはどのようになりますか。(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。



(ア) AとC (イ) AとD (ウ) BとC (エ) BとD

(2) 水かきを流れる血管の壁は、心臓を流れる血管の壁とくらべて厚いですか、薄いですか。どちらか答えなさい。

(3) 血液の流れを観察したところ、血管が血液の流れていく方向に枝分かれしていき、細くなっていく様子が観察されました。この血管を何というか答えなさい。

(4) (3) の血管とは逆に、血液の流れていく方向に集まって、太くなっていく血管も観察されました。この血管を何というか答えなさい。

(5) (4) の血管を流れる血液の色を(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) あざやかな赤色 (イ) 暗い赤色 (ウ) あざやかな青色 (エ) 暗い青色

(6) カエルの心臓は2心房1心室です。カエルと同じ2心房1心室の心臓をもつものを、次の(ア)～(ク)からすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) イモリ (イ) コイ (ウ) ワシ (エ) トラ (オ) マグロ

(カ) サンショウウオ (キ) キリン (ク) カモノハシ

4 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

2020年、世界最高峰のエベレストの高さがネパールと中国の合同チームによって8848.84mと発表されました。このことについて考えてみましょう。

まず、なぜ山の高さは変化するのでしょうか。普通の山は風や川によってけずられ、高さが変化します。

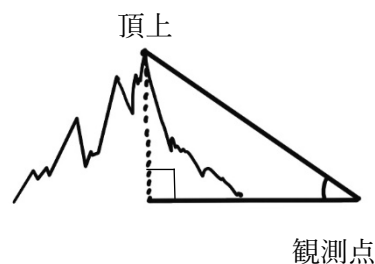
では、けずられた山はどこに行くのでしょうか。川によってけずられて土砂となり同じく川によって運ばれます。川の上流、中流、下流では（ア）のほうが流れが速く、（イ）では一番遅くなっています。なので、（ウ）では川が山をけずるはたらきが大きく、（エ）では川がけずるはたらきよりも運んできた土砂が積もるはたらきのほうが大きくなります。その結果、川の上流ではV字谷のような地形ができ、中流から下流になったところでは（オ）が、川が海に流れ込むところでは（カ）といった地形ができるのです。

しかし、エベレストは寒いので川はありません。代わりに、（キ）と呼ばれる氷のかたまりが山をけずります。地球温暖化で海面が上昇するのは、北極などに浮いている流水がとけることよりもこの（キ）がとけることの影響のほうが大きいのです。

他にも、山の高さが変化する原因はあります。私たちが立つこの地面は、プレートと呼ばれる大きな板のようなものです。この板は少しずつ動いており、2つのプレートがぶつかる場所にちょうどエベレストがあります。エベレストは左右から押されるようにして1年でおよそ0.5cmずつ高くなっています。実際、エベレストの頂上付近では（ク）という化石が見つかっており、昔は海であったことがわかります。

では、どのようにして山の高さを測るのでしょうか。

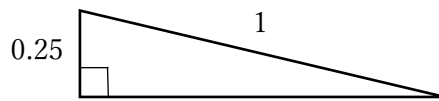
右の図のように、ある点(観測点)から山の頂上までを一辺になるような三角形を考えます。観測点から頂上までの距離はレーザーを用いて測れます。観測点から頂上までの角度、もしくは観測点と頂上の水平距離がわかれば、同じ三角形の比を計算することで頂上の高さを求めることができます。



(1) 空らん(ア)～(ク)にあてはまるふさわしい言葉を次の①～⑫の中からそれぞれ一つ選び番号で答えなさい。ただし同じ番号を繰り返して用いても良い。

- ① 上流 ② 中流 ③ 下流 ④ 扇状地 ⑤ フィヨルド ⑥ 三角州 ⑦ 三日月湖  
⑧ 氷山 ⑨ 氷河 ⑩ アンモナイト ⑪ ティラノサウルス ⑫ マンモス

(2) ある観測点からレーザーを発射して、頂上までの距離が6kmだとわかりました。この時、観測点から頂上までの角度が15度で、三角形は下の図のような比になりました。この山の頂上の観測点からの高さは何mと計算できますか。



(3) 別の観測点から頂上の真下までの距離をGPSを用いて測ると5000mで、観測点から頂上の角度が51度でした。この時の三角形は下の図のような比になります。この山の頂上の観測点からの高さは何mと計算できますか。

