

5

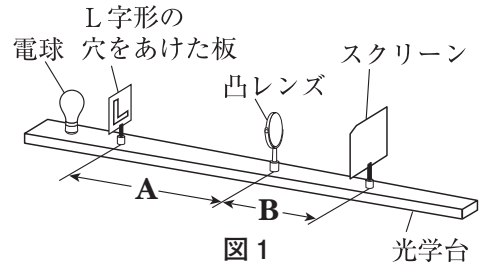
物理

出題パターン

1 凸レンズによってできる像を調べる実験を行いました。問1～問5に答えなさい。

実験

- 図1のように、光学台の上に、電球とL字形の穴をあけた板、凸レンズ、くもりガラスのスクリーンを順に並べ、凸レンズを固定した。
- 板と凸レンズとの距離Aを40cm, 30cm, 20cm, 10cmと変え、それぞれでスクリーンにはっきりとした像がうつったときの凸レンズとスクリーンとの距離Bを調べた。表はその結果である。なお、像がうつらなかったときは×と書いた。また、それぞれの像の見え方も調べた。



表

A[cm]	40	30	20	10
B[cm]	24	30	60	×

問1 実験の2で、Aが10cmのときに関して、次の(1)～(3)に答えなさい。

- このとき、スクリーン側から凸レンズを通して像を見ることができました。このような像を何といいますか。その名称を書きなさい。 []
- スクリーンに像がうつらなかった理由として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。 []
 - ア L字形の光源のある点からいろいろな向きに出て凸レンズを通った光が、屈折せずに直進したから。
 - イ L字形の光源のある点からいろいろな向きに出て凸レンズを通った光が、1点に再び集まらなかったから。
 - ウ L字形の光源のある点からいろいろな向きに出て凸レンズを通った光が、全反射したため。
 - エ L字形の光源のある点からいろいろな向きに出て凸レンズを通った光が、1点に再び集まったから。
- このとき見えた像の向きと大きさは、スクリーン側から見たL字形の光源と比べてどのようでしたか。最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。 []
 - ア 上下左右の向きが同じで、大きさは小さい。
 - イ 上下左右の向きが同じで、大きさは大きい。
 - ウ 上下左右の向きが反対で、大きさは小さい。
 - エ 上下左右の向きが反対で、大きさは大きい。

問2 実験の2で、Aの距離を40cm, 30cm, 20cmと小さくしていったとき、Bの距離とスクリーンにはっきりうつった像の大きさはどのように変化していききましたか。これらの関係がわかるように書きなさい。

[]

問3 この凸レンズの焦点距離として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。 []

ア 10cm イ 15cm ウ 20cm エ 30cm

問4 図2は、方眼の1目盛りを5cmとして、Aの距離を60cmにしたときのL字形の光源と凸レンズの位置関係を模式的に表したものです。これに関して、次の(1)～(4)に答えなさい。

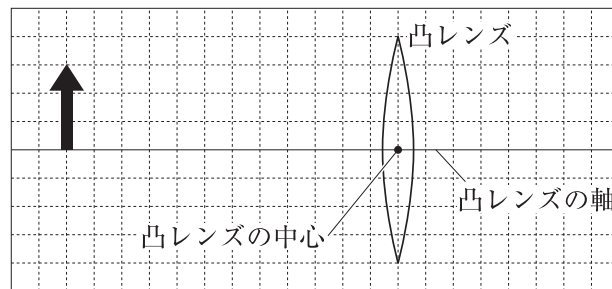


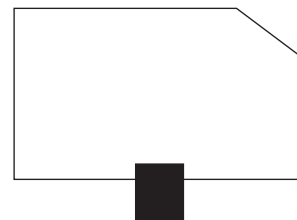
図2

(1) このときスクリーンにはっきりとうつる像の向きと大きさを、矢印を使って図2にかき入れなさい。ただし、作図に用いた補助線は消さずに残しておきなさい。

(2) このとき、Bの距離は何cmか求めなさい。 []

(3) このとき、像の大きさはL字形の光源の何倍か求めなさい。 []

(4) このときスクリーンにはっきりとうつる像を、凸レンズのあるほうから見るとどのように見えるか、右の図の中に略図をかきなさい。ただし、大きさは考えなくてもよいものとします。



問5 図1の凸レンズの上半分を黒い紙でおおって同じ実験をしたところ、表の結果と、スクリーンにはっきりとうつる像の向きや大きさには変化がありませんでしたが、それぞれのスクリーンにはっきりとうつる像に変化がありました。どのように変化したか書きなさい。

[]

ポイント

学年出題比率 年度別にみると1・2年の出題率が低く、3年だけは明らかに高い。

出題内容・形式 特に、仕事とエネルギーに関してはよく出題され、レベルも公立高校入試としては高い。出題形式としては、公式とそれを応用した計算が出題されることが多い。グラフの図示と関数関係の記述、作図と目盛の読み取りなど、要素を組み合わせる出題も多い。

文章記述は数値や計算過程をあげて記述する形式がよく出題される。事実・理由文章の記述も出題される。

設定・条件の理解に読解力が必要とされる題材のつくりになっていることも多く、総合的な思考力・適用力・表現力が問われる。基本レベルの問題や法則名などの知識問題をまず確実に答えてから、難問に挑戦しよう。

練習問題

1 力とばねの伸びと物体にはたらく浮力について調べる実験を行いました。問1～問3に答えなさい。ただし、ばねと糸の質量は考えないものとし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。

実験

1 何もつり下げていないときの長さが10.0cmのばねをスタンドの支持棒につり下げ、図1のように、いろいろな質量のおもりをばねにつり下げてそのつどばねの伸びを調べた。図2は、その結果をグラフに表したものである。

2 図1のばねに糸をつないで100gのおもりをつり下げた後、図3のように、おもり全体をビーカーの水の中に完全に沈めたときのばねの伸びを調べたところ、1.5cmであった。

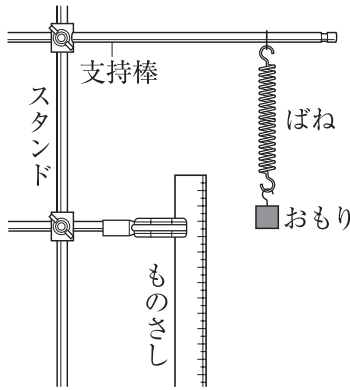


図1

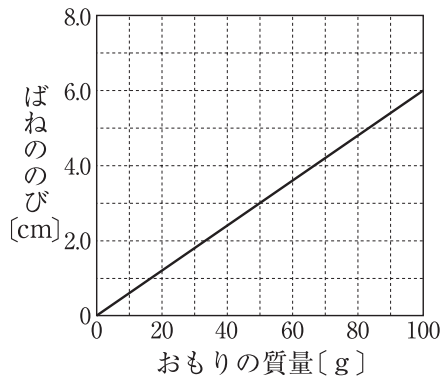


図2

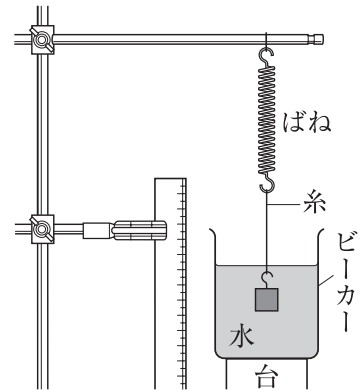


図3

問1 実験の1で、60gのおもりをつり下げたときに関して、次の(1)～(3)に答えなさい。

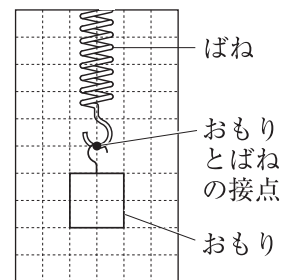
(1) このおもりにはたらく重力の大きさは何Nか求めなさい。

[]

(2) ばねがこのおもりを引く力を、矢印を使って右の図にかき入れなさい。ただし、方眼は1目盛りが0.2Nとします。

(3) このおもりをつり下げたとき、ばね全体の長さは何cmになっているか求めなさい。

[]



問2 図1のばねを縦に2個つないでおもりをつり下げたとき、ばねの重さを考えなければ、ばねの伸びの合計は、ばね1個のときの何倍になると考えられますか。

[]

問3 実験の2に関して、次の(1)、(2)に答えなさい。

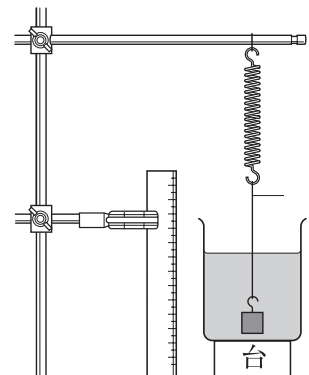
(1) このとき、おもりにはたらく浮力の大きさは何Nか求めなさい。

[]

(2) 図3の台の高さを高くして、右の図のように、おもりをビーカーの底につかないようにしながら、さらに深く水に沈めました。このとき、ばねの伸びは図3のときと比べてどうなりましたか。次のア～ウの中から一つ選び、その記号を書きなさい。また、そのようになる理由を書きなさい。

記号[] 理由[]

ア 大きくなる。 イ 変わらない。 ウ 小さくなる。



2 電源装置と電熱線を接続して回路をつくり、電熱線に加わる電圧と流れる電流との関係を調べる実験を行いました。問1～問3に答えなさい。

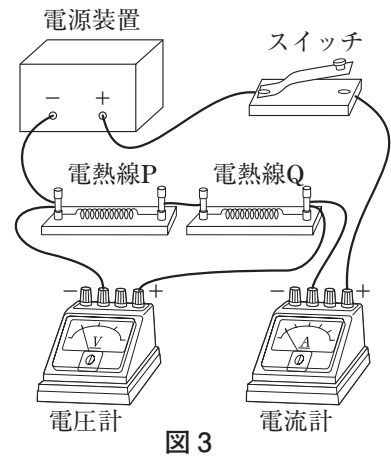
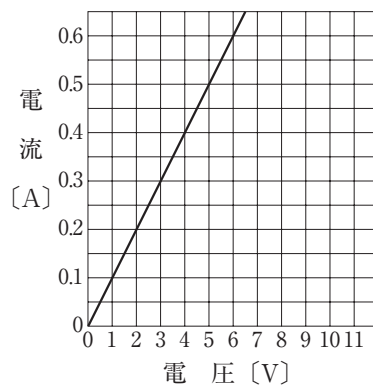
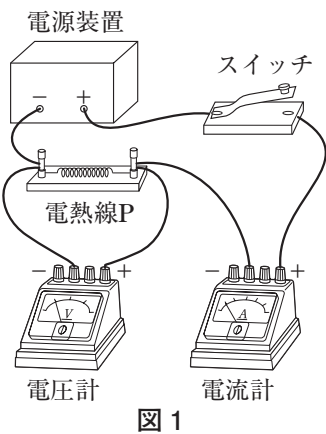
実験1

図1の回路を使い、電熱線Pに加える電圧を変化させ、流れる電流の大きさをそれぞれ測定した。図2は、測定した結果をまとめて関係を表したグラフである。

実験2

図3のように電熱線Pと電熱線Qを接続して回路をつくり、回路全体に加える電圧を変化させ、流れる電流の大きさをそれぞれ測定した。右の表は、測定した結果をまとめたものである。

電圧[V]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
電流[A]	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25



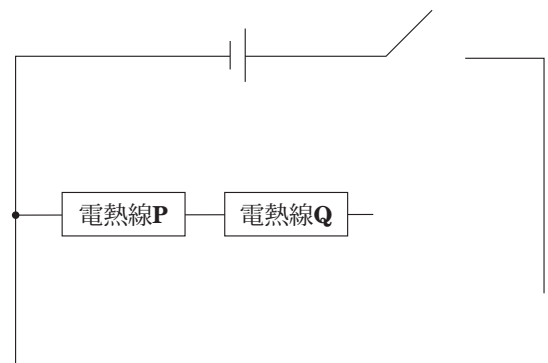
問1 実験1の結果の図2から、電熱線Pの抵抗の大きさに最も近いものを、次のア～オの中から一つ選び、その記号を書きなさい。 []

- ア 0.01Ω イ 0.1Ω ウ 1.0Ω エ 10Ω オ 100Ω

問2 実験2に関して、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 右の図に、電流計と電圧計を電気用図記号でかき加え、図3の回路の回路図を完成させなさい。ただし、電流計は(A)、電圧計は(V)で表しなさい。

(2) 表をもとに、測定値を・で表し、回路全体の電圧と電流の関係を表すグラフを図2にかき加えなさい。また、電熱線Qの抵抗の大きさは何Ωか、計算の過程や考え方を書いて求めなさい。



抵抗の大きさ []

計算の過程や考え方 []

問3 電圧が一定のとき、電力と抵抗の大きさはどのような関係になっているかを、実験1と実験2の4.0Vの結果を例に、数値を用いて簡単に説明しなさい。

[]