

1

月食について次の問いに答えなさい。

問1 月食を説明した文章として正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 太陽と月の間に地球があり、月のかげが地球に届く現象である。
- イ 太陽と地球の間に月があり、月のかげが地球に届く現象である。
- ウ 太陽と月の間に地球があり、地球のかげの中に月が入る現象である。
- エ 太陽と地球の間に月があり、地球のかげの中に月が入る現象である。

問2 月食は、月が満月と新月のどちらで起こるか、解答らんの正しいものを○でかこみなさい。

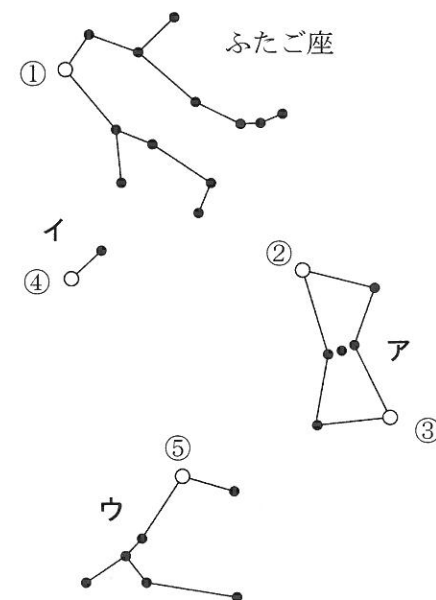
問3 地球の月のようにわく星のまわりを公転している星のことを何といいますか。

花子さんはある冬の日に、夜空の星を観察しました。
右図はふたご座と冬に見える代表的な星座です。これを見て
あとの問いに答えなさい。また、図中の①～⑤の番号がつい
ている星は一等星を表しています。

問4 図中の①～⑤の一等星のうち、どの3つの星を結ぶと
冬の大三角になりますか。3つの星の番号をすべて答え
なさい。

問5 アの星座の名前と、一等星②、③の名前をそれぞれ答え
なさい。

問6 イ、ウの星座の名前を答えなさい。また、それらの星座
の一等星④、⑤の名前をそれぞれ答えなさい。



2

冬は生き物にとって、生活しづらい季節です。生き物たちは、どのように冬を越しているのでしょうか。屋外を観察してきました。

問1 タンポポが、図1のような姿で冬を越していました。以下の問いに答えなさい。

- (1) 図1のように、地面にへばりつくよう葉を広げた姿を何といいますか。
- (2) このような姿で冬を越す理由として、あてはまらないものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

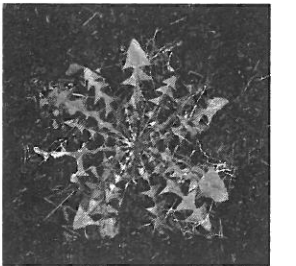


図1

- ア 太陽の光をたくさん受けることができるから。
- イ 茎をのばすためのエネルギーを節約できるから。
- ウ 地面からの熱をたくさん受けることができるから。
- エ 冷たい風を受けなくてすむから。
- オ 土の中の水分をたくさん吸収することができるから。

- (3) 図1のような姿で冬越ししない植物はどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ナズナ イ ハルジオン ウ マツヨイグサ エ アサガオ

問2 ほとんどの植物が葉を落としていましたが、緑の葉をつけていたり、花をさかせている植物もありました。このような植物について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 樹木が冬に葉を落とす理由として、あてはまらないものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 蒸散量が減ることで、体温の低下や乾燥を防ぐことができるから。
- イ 虫による食害から身を守ることができるから。
- ウ 葉を落とすことで、消費する養分の量を減らすことができるから。
- エ 冬は日射量が少なく、光合成量も減ってしまうから。

- (2) 冬でも緑の葉をつけている植物はどれですか。次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア マツ イ モクレン ウ アジサイ エ シイ

- (3) 冬に花をさかせる植物はどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ナデシコ イ コブシ ウ サザンカ エ ヒガンバナ

問3 動物たちは、冬の寒さによって体温が低下すると、活動できなくなってしまう。そのため、色々な場所で工夫して冬越しをしています。以下の問いに答えなさい。

- (1) 次のこん虫は、それぞれどのような姿で冬越ししていますか。(卵・幼虫・さなぎ・成虫)のいずれかの言葉で答えなさい。

- ① カブトムシ ② テントウムシ ③ バッタ

- (2) 次の動物のうち、冬でも体温を一定に保つことができ、活動するものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

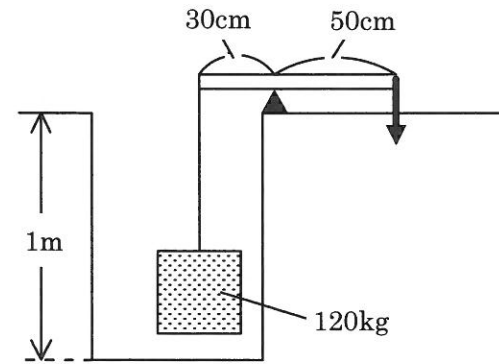
- ア ヘビ イ キツネ ウ ヤマネ エ カエル

3

重い荷物を持ち上げなければならないとき、道具を使うと楽になることがあります。そこで、次のように、色々な道具を使って深さ 1m の穴の底にある重さ 120kg の荷物を持ち上げることを考えてみましょう。ただし、ここでは棒、かつ車、ひもの重さは考えないものとします。

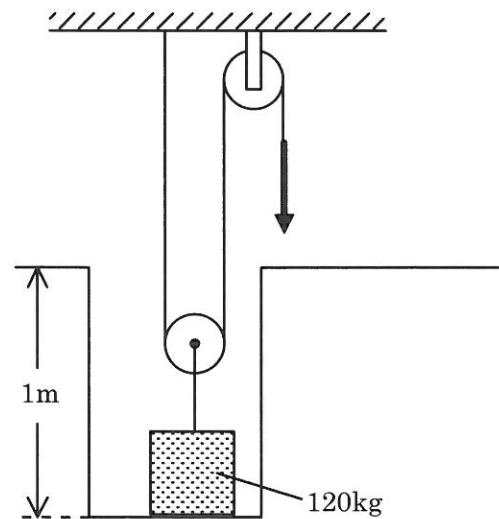
問1 図のように、長さ 80cm の棒を使って▲の位置を支点としててこを作り、てこと荷物をひもでつなぎ、矢印の位置を真下に押し、図のように棒が水平になるまで荷物を引き上げました。

- (1) 棒を押している力は何 kg ですか。
- (2) 支点にかかる力は何 kg ですか。



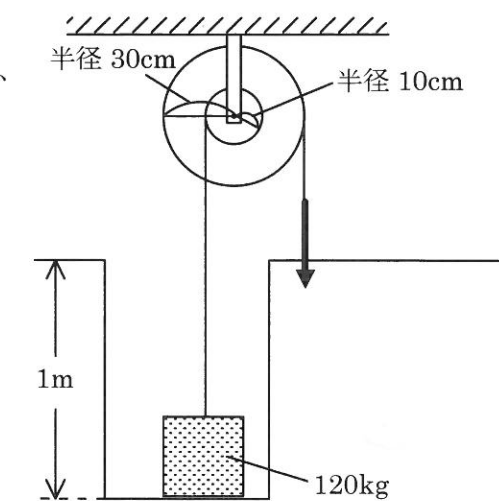
問2 てこでは高く引き上げることができないので、かつ車を使うことにしました。図のように、2 つのかつ車とひもを組み合わせ、ひものはしを矢印の方向に引き下げることによって、荷物を引き上げます。

- (1) 荷物を引き上げるためには何 kg の力が必要ですか。
- (2) 荷物を 1m 引き上げるためには、ひもを何 m 引き下げればよいですか。



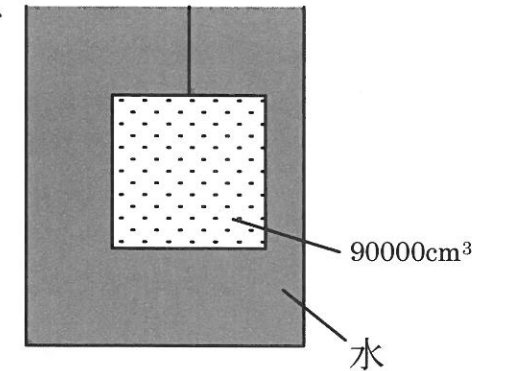
問3 次に、小さな輪が半径 10cm、大きな輪が半径 30cm の輪軸を使って引き上げることにしました。図のように、輪軸の小さな輪にひもをかけて荷物をつなぎ、大きな輪にかけたひものはしを矢印の方向に引き下げることによって、荷物を引き上げます。

- (1) 荷物を引き上げるためには何 kg の力が必要ですか。
- (2) 荷物を 1m 引き上げるためには、ひもを何 m 引き下げればよいですか。

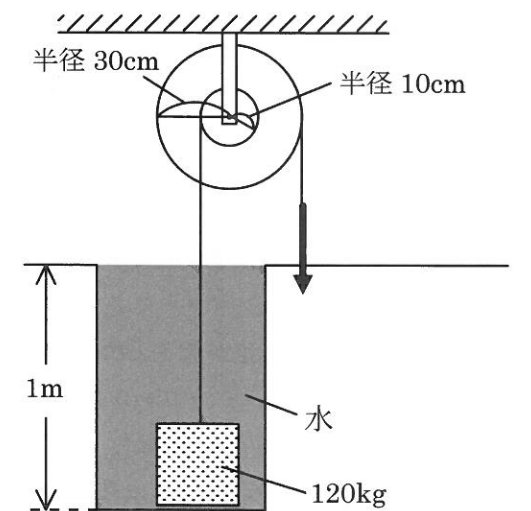


もっと小さな力で荷物を上に引き上げられるように、浮力^{あがりき}を利用することにしました。引き上げようとしている荷物の体積は 90000cm^3 (0.09m^3)、水は 1cm^3 あたり 1g の重さで、荷物には水がしみたり、中に水が入ったり、荷物の大きさが変わったりはしないものとします。

問4 図のように、荷物のまわりが水で満たされているとき、この荷物にはたらく浮力は何 kg ですか。



問5 問3で荷物をほんの少しだけ浮かせた状態から、図のように穴に水を入れて引き上げます。ここから荷物を引き上げるためには何 kg の力が必要ですか。



問6 日常で見かける道具として、A：てこを利用したもの、B：かつ車を利用したもの、C：輪軸を利用したものを、次のうちからそれぞれ1つずつ選び、ア～カの記号で答えなさい。

- | | | |
|--------|----------------|--------|
| ア 画びょう | イ ものをつり上げるクレーン | ウ せんぬき |
| エ ストロー | オ 自動車のハンドル | カ うちわ |

4

クラブの活動で「ポンポン船」を作ることになりました。ポンポン船の仕組みを見ていきましょう。

ポンポン船(図1)のつくりですが、木材で船本体を作り、動力としてろうそく^{ろうそく}と水の入った銅パイプを使います(図2)。銅パイプの中の水がろうそくにあたためられて、水が水蒸気になります。水が水蒸気になると体積が約1700倍になるため、銅パイプ内の水蒸気が水を押し出します。押し出された水は水中に噴き出し、船は前に進みます(図3)。そして、水蒸気が冷やされて水となり、その体積が減るため、銅パイプ内に水が吸いこまれ(図4)、もとの状態(図2)にもどります。そしてまた、銅パイプ内の水がろうそくによりあたためられ...と続いていきます。「水が押し出される」と「水を吸いこむ」が交互にくり返されていく時に「ポンポン」と音がするので、このような船のことを「ポンポン船」と呼ぶのです。

図1

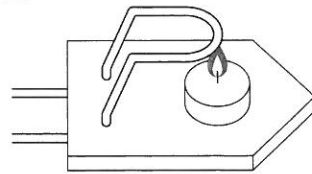


図2

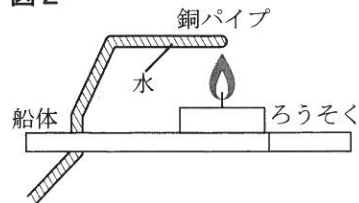


図3

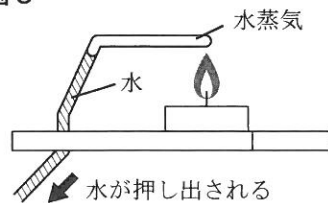
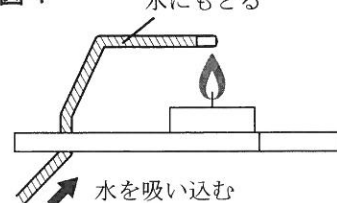


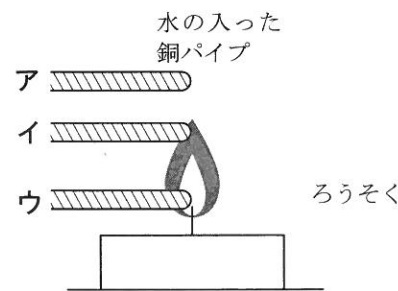
図4



問1 下線のような状態変化を何といいますか。

問2 下線の状態変化が起こったとき、質量はどうなりますか。解答らんの「大きくなる」「小さくなる」「変わらない」の中から正しいものを選び、○でかこみなさい。

問3 銅パイプ内の水を早く水蒸気にするためには、銅パイプをどんな位置に設置すると良いですか。右のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。



実験室の水槽で「ポンポン船」を走らせたところ、上手に動きました。そこで、今度は改良することにしました。^{すいしんりょく}推進力(ものを前におし進める力)を大きくして、より力強く走らせようと思います。

問4 同じ太さの銅パイプを使って推進力を大きくするためには、銅パイプにどのような工夫をすればよいでしょう。次のア～オから推進力が大きくならないものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア たくさんの水が早く水蒸気になればよいので、銅パイプを3重にする(図5)。
- イ 水の入った銅パイプに効率よくろうそくの火があたればよいので、銅パイプをたてに3回巻く(図6)。
- ウ 水が強く噴き出せばよいので、水中の銅パイプを長くし、船体から遠くはなれた所で水が噴き出すようにする(図7)。
- エ 水が強く噴き出せばよいので、パイプのふき出し口を細くする。
- オ 水がたくさん噴き出せばよいので、パイプのふき出し口を太くする。

図5

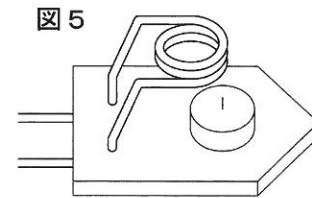


図6

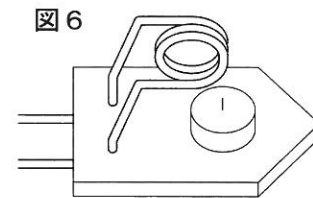
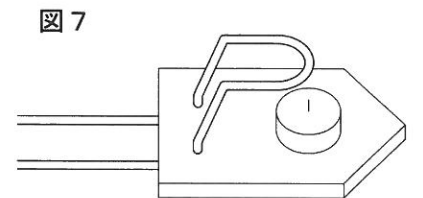


図7



安定した推進力が得られるようになったので、船自体を工夫していくことにしました。船本体の材料としてア～ウの3種類の木材を用意しました。木材を乾燥させて測定した1cm³あたりの重さは
ア 0.14g イ 0.83g ウ 1.3g です。また、水1cm³あたりの重さは1gです。

問5 用意した木材のうち船の本体として使えないものがあります。ア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。また、その理由を書きなさい。

次のクラブ活動日に自分たちで作ったポンポン船を見てみると、木材が水分を吸って重くなり、少し沈んで見えました。

問6 木材が水を吸ってしまうのを防ぐためには、船本体にどのような工夫が必要だと思いますか。

さて、いよいよ屋外の池でポンポン船を動かしてみようと思います。ところが実験室ではうまく動いていたポンポン船ですが、屋外の池ではなかなかうまく動きませんでした。

問7 屋外の池でうまく動かなかった理由は何だと思いますか。また、それを改善するための工夫について、あなたの考えを述べてください。

とうとう屋外の池でも上手に走るポンポン船が出来ました。しかし、池の真ん中で止まってしまった時に、どうやって船を回収したらよいのか・・・まだまだ問題はたくさんあります。しかし、自分たちで作った船が気持ちよく走ると、なんだか爽快な気分になりました。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1	問 1		問 2	満月 ・ 新月	問 3		問 4			
	問 5	ア 座			②		③			
	問 6	イ 座			④					
		ウ 座			⑤					

2	問 1	(1)			(2)	(3)
	問 2	(1)	(2)		(3)	
	問 3	(1)①		②	③	(2)

3	問 1	(1) kg	(2) kg	問 2	(1) kg	(2) m
	問 3	(1) kg	(2) m	問 4	kg	問 5 kg
	問 6	A	B	C		

4	問 1		問 2	大きくなる ・ 小さくなる ・ 変わらない		問 3	
	問 4		問 5	記号	理由		
	問 6						
	問 7	理由					
		工夫					