

平成29年度 一般入学試験問題

理 科

注 意 事 項

- 1 問題は1ページから16ページまであります。
- 2 試験時間は45分です。
- 3 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
- 4 試験開始後、この問題冊子のページ不足・印刷の不鮮明などの不備に気づいた場合は、監督者に申し出てください。
- 5 解答はすべて解答用紙に記入してください。
- 6 解答用紙には、志望コース・クラス、出身中学校名、受験番号、氏名を必ず記入してください。

自由ヶ丘高等学校

1

植物のあるはたらきを調べるために、透明なポリエチレンの袋AとBを用意して、Aにはアジサイの葉をたくさん入れてから空気を十分に入れ、Bには空気だけを十分に入れ、図1のようにそれぞれの袋にガラス管を通して、ゴム栓の部分で輪ゴムで止めた。さらにピンチコックでゴム管を閉じた。この袋AとBを暗室にしばらく置いた後に、ピンチコックを開き、図2のように、袋AとBの中の気体をそれぞれ石灰水の中におし出すと、一方だけが白くにごった。次の各問について答えよ。

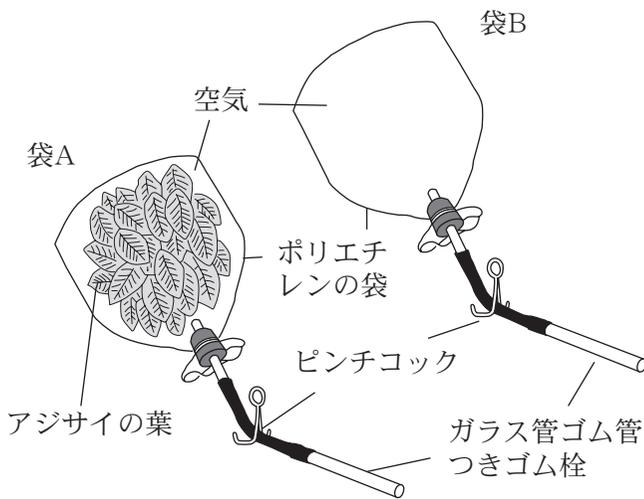


図1

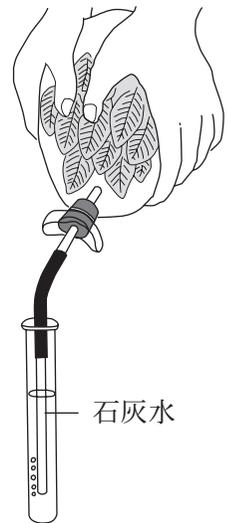


図2

問1 白くにごったのは、どちらの袋の気体をおし出した石灰水か。AまたはBの記号で答えよ。

問2 この実験でわかることは何か。次の1～4から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 袋の中の酸素が増加した。
- 2 袋の中の二酸化炭素が増加した。
- 3 袋の中の酸素が減少した。
- 4 袋の中の二酸化炭素が減少した。

問3 下線部は、この実験において植物のあるはたらきをさせないための手順である。そのはたらきとは何か。用語を漢字で答えよ。

問4 袋Bは、袋の中に植物を入れないこと以外は袋Aと条件を同じにして実験を行った。このような実験を何実験と言うか。用語を漢字で答えよ。

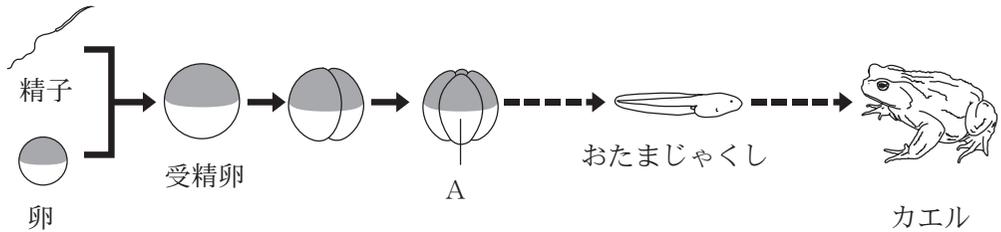
問5 実験に用いたアジサイの葉の葉脈は網目状になっている。アジサイと同じ形の葉脈を持っている植物を、次の**1**～**8**からすべて選び、番号で答えよ。

- | | | | | | | | |
|----------|----|----------|------|----------|------|----------|--------|
| 1 | ユリ | 2 | エンドウ | 3 | ツユクサ | 4 | アサガオ |
| 5 | イネ | 6 | バラ | 7 | アブラナ | 8 | トウモロコシ |

2

次の各問について答えよ。

問1 図はカエルの受精と発生の一部を模式的に表したものである。Aは細胞が4つになった時期の1つの細胞を示している。図のカエルの染色体の数が、36本であるとき、図中の卵とAの細胞にふくまれる染色体の数を、それぞれ答えよ。



図

問2 次の1～4を顕微鏡観察の正しい手順に並べ変えたとき、3番目になるものはどれか。番号で答えよ。

- 1 反射鏡を調節し、視野が一様に明るく見えるようにする。
- 2 接眼レンズをのぞきながら、対物レンズとプレパラートをはなす。
- 3 プレパラートをステージにのせる。
- 4 横から見ながら、対物レンズとプレパラートを近づける。

問3 遺伝の規則性における「分離の法則」の説明として適するものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 体細胞分裂のときに、それぞれの染色体が複製されて2倍になり、別々の細胞に入る。
- 2 減数分裂のときに、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。
- 3 受精という過程を経ないで、からだ分裂することによって個体がふえる。
- 4 対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせると、その子には優性の形質が現れる。

問4 J子さんはセキツイ動物の骨格や化石について調べてわかったことを、次のようにまとめた。

コウモリのつばさ，クジラの胸びれ，ヒトの手と腕の骨格の並び方はよく似ているが，形やはたらきは異なっている。これらは同じものから変化したと考えられる体の部分で，生物が（ア）してきた証拠の一つと考えられている。

セキツイ動物は，発見された化石などから，長い年月をかけて代を重ねる間に（ア）してきたことがわかった。セキツイ動物の5つのグループのうち，地球上に最初に現れたのは（イ）で，その次に現れたのは（イ）が変化した（ウ）であると考えられている。

(1) 下線部を何というか。次の1～5から一つ選び，番号で答えよ。

1 類似器官 2 相似器官 3 痕跡器官 4 同類器官 5 相同器官

(2) 文中の（ア）に適する用語を漢字で答えよ。

(3) 文中の（イ），（ウ）の2つのグループに共通する特徴はどれか。

次の1～5からすべて選び，番号で答えよ。

- 1 からだの表面は，うろこでおおわれている。
- 2 卵生で卵を水中に産む。
- 3 陸上で生活する。
- 4 子はえらで，親は肺と皮ふで呼吸する。
- 5 外界の温度が変化すると体温も変化する。

3

表は、ある地震におけるA～Cの3つの地点における震源からの距離、P波が届いた時刻、S波が届いた時刻をまとめたものである。次の各問について答えよ。ただし、地震による波の伝わる速さは、場所によって変わることはないものとする。

表

観測地	震源からの距離	P波が届いた時刻	S波が届いた時刻
A	83.2km	15時44分 1秒	15時44分14秒
B	153.6km	15時44分12秒	15時44分36秒
C	44.8km	15時43分55秒	15時44分 2秒

問1 次の文は、地震のゆれについて述べたものである。(ア)～(エ)に適する語句を正しく組み合わせているものはどれか。次の**1**～**6**から一つ選び、番号で答えよ。

『P波が観測地に届くと、小さなゆれが生じる。この小さなゆれを(ア)とよぶ。P波が届いてしばらくすると、観測地にはS波が届き、大きなゆれが起こる。この大きなゆれを(イ)という。P波とS波が届くまでの時間の差を(ウ)というが、表を見ると、震源から距離が近いほど(エ)なることがわかる。』

	ア	イ	ウ	エ
1	主要動	初期微動	初期微動継続時間	短く
2	初期微動	主要動	主要動継続時間	短く
3	主要動	初期微動	初期微動継続時間	長く
4	初期微動	主要動	初期微動継続時間	長く
5	主要動	初期微動	主要動継続時間	長く
6	初期微動	主要動	初期微動継続時間	短く

問2 この地震におけるP波の伝わる速さは何 km/ 秒か。

問3 震源から192kmの地点で主要動が始まるのは、15時何分何秒か。

問4 地震のゆれと規模について述べた文のうち、誤っているものはどれか。次の1～4から一つ選び、番号で答えよ。

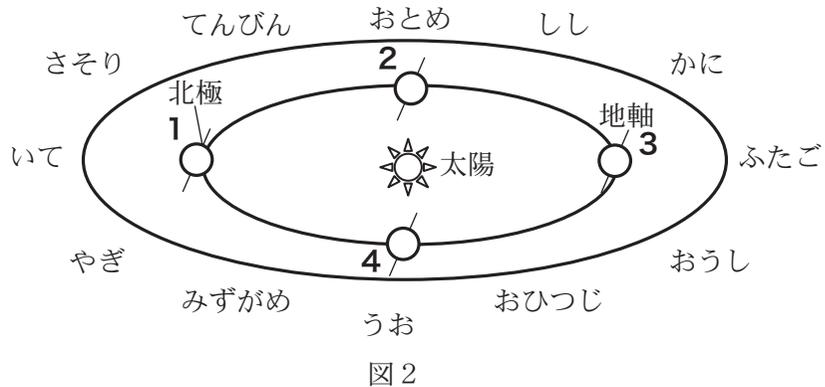
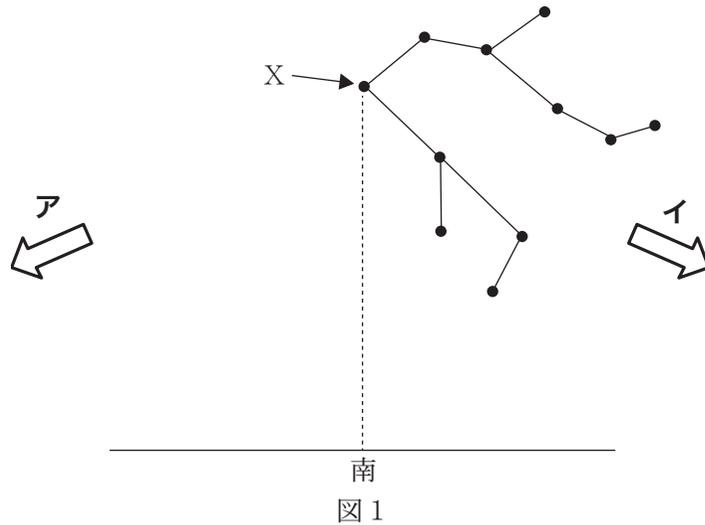
- 1 地震のゆれの程度を震度といい、日本では7段階に分けられる。
- 2 震度は、震源からの距離が同じでも、地盤の性質や地震波の周期などによって、異なることもある。
- 3 地震の規模はマグニチュードで表し、地震で放出されたエネルギーの大きさで決まる。
- 4 マグニチュードの値が2大きくなると、地震で放出されるエネルギーの大きさは1000倍になる。

問5 海底で地震が起こると、しばらくして海岸に大波が打ち寄せることがある。これを何というか。用語で答えよ。

4

次の各問について答えよ。

問1 図1は、ある日のふたご座を観測してスケッチしたものである。このとき、ふたご座の星 X が南中した時刻を調べると、18時40分であった。また、図2は、太陽とそのまわりを公転する地球、および、黄道上にある12星座の位置関係を模式的に示したものである。



(1) ふたご座は、時間がたつにつれて位置が変わる。図1の **ア**、**イ** のどちらの向きに移動するか。記号で答えよ。

(2) 図1の星 X が地平線に沈む時刻は何時間後か。

(3) 図1のように、ふたご座が観測できるとき、地球の位置は、図2のどこか。
1～4から一つ選び、番号で答えよ。

(4) 星Xが、23時28分に南中する日は、図1のときより何日前か、あるいは、何日後か。ただし、解答欄には、(ア)日(イ)の形で答え、(ア)には数字、(イ)には「前」または、「後」の文字を入れよ。

問2 図3は、北極の側から見た、地球とそのまわりを回る月の位置を示したものである。

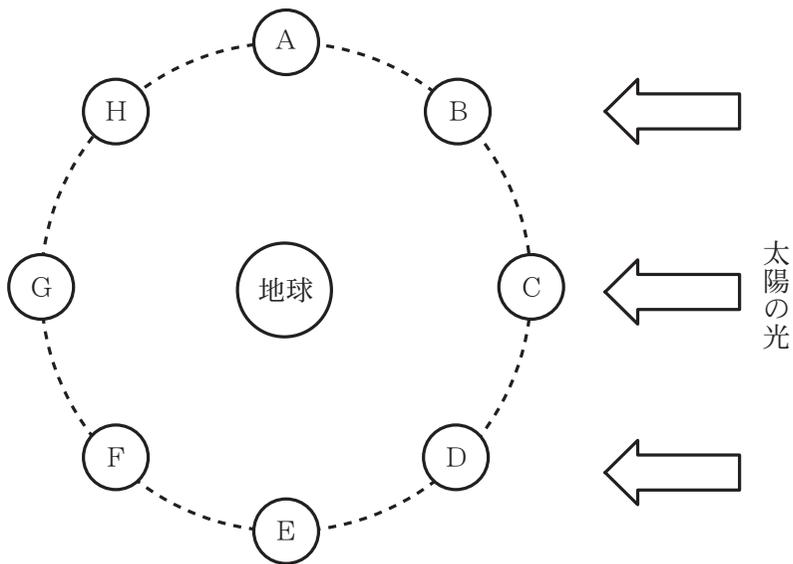
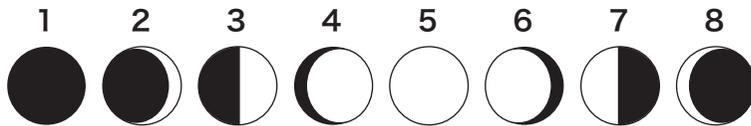


図3

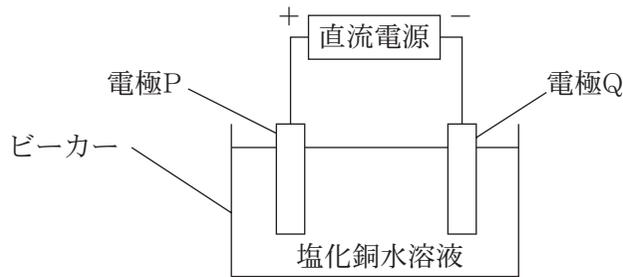
(1) 図3のDの位置に月があるとき、地球から見た月の見え方はどれか。次の**1～8**から一つ選び、番号で答えよ。



(2) 日食が起こる可能性のある月の位置を図3のA～Hから一つ選び、記号で答えよ。

5

塩化銅を水に溶かして水溶液をつくり，図のような装置を用いて，電気分解した。次の各問について答えよ。



図

問1 水に溶かしたとき，水溶液に電流が流れる物質を何というか。用語で答えよ。

問2 水に溶かしたとき，水溶液に電流が流れる物質を次の1～6からすべて選び，番号で答えよ。

- | | | |
|-----------|------------|--------|
| 1 塩化ナトリウム | 2 エタノール | 3 ショ糖 |
| 4 酢酸 | 5 水酸化カルシウム | 6 ブドウ糖 |

問3 水溶液の濃度は質量パーセント濃度で表すことができる。次の1～3の水溶液を，質量パーセント濃度が大きい順に番号で答えよ。

- 400 gの水にショ糖40 gを溶かした水溶液
- 25%の塩酸50 gに，水を50 g加えた水溶液
- 塩化ナトリウム5 gを溶かした水溶液100 gから，加熱して水を35 g蒸発させた水溶液

問4 塩化銅は水に溶けると電離して銅イオンを生じる。この銅イオンのでき方について，次の文中の①～③の（ ）内に適するものをそれぞれ一つずつ選び，記号で答えよ。

『銅イオンは，銅原子が①（a 1個 b 2個）の電子を②（a 失って b 受け取って）できる。これと同じでき方をするイオンは③（a 水素イオン b 水酸化物イオン c ナトリウムイオン d カルシウムイオン e 塩化物イオン）である。』

問5 電気分解すると気体が発生するのはどの電極か。P または Q の記号で答えよ。また、発生した気体について正しく述べているものを、次の**1**～**5**から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 石灰水を白くにごらせる。
- 2 有毒で、青色リトマス紙をかざすと赤色になる。
- 3 うすい塩酸に亜鉛を入れると発生する。
- 4 ジャガイモを切ってオキシドールに入れると発生する。
- 5 水道水の殺菌に利用される。

問6 気体が発生しなかった方の電極では表面に銅が付着した。銅原子が 100 個生じたとき、発生した気体の分子は何個か。

6

次の各問について答えよ。

問1 次の実験Ⅰ，実験Ⅱを行った。

【実験Ⅰ】酸化銅と炭の粉末をよく混ぜて試験管に入れ，加熱して酸化銅を完全に反応させた。このとき，気体Pが発生し，試験管に固体Xと炭の粉末が残った。

【実験Ⅱ】酸化銀を試験管に入れ，加熱して酸化銀を完全に反応させた。このとき，気体Qが発生し，試験管に固体Yが残った。

(1) 実験Ⅰで，酸化銅と固体Xの色を次の**1**～**4**からそれぞれ一つずつ選び，番号で答えよ。

1 黄色 **2** 赤色 **3** 白色 **4** 黒色

(2) 気体P，気体Qの名称をそれぞれ答えよ。

(3) 固体X，固体Yのどちらにもあてはまるものを，次の**1**～**6**からすべて選び，番号で答えよ。

1 こするとピカピカ光る。 **2** 電流が流れない。
3 たたくとうすく広がる。 **4** 化合物である。
5 無機物である。 **6** 水に溶ける。

問2 物質名がわからず，水に溶けない固体A～Gがある。表は固体A～Gの体積と質量を測定した結果を表したものである。

表

	A	B	C	D	E	F	G
体積 [cm ³]	50	10	20	30	80	90	60
質量 [g]	450	27	386	51	720	243	57

(1) 密度が等しい物質は同じ物質であると考えた場合，固体A～Gは何種類の物質に分けることができるか。

(2) 固体A～Gをそれぞれ同じ質量で比べたとき，体積が最も大きいものはどれか。A～Gの記号で答えよ。

問3 10cm³の気体Aと30cm³の気体Bを反応させると、20cm³の気体Cが生成した。このとき、気体Aと気体Bは過不足なく化学変化を起こし、気体A、気体Bのどちらも残らなかった。気体A、気体Bの体積を変えて同じように反応させたとき、反応後に存在する気体の総体積が70cm³になるのはどれか。次の**1**～**7**からすべて選び、番号で答えよ。ただし、気体の体積は同じ温度、圧力のもとで測定したものとする。

	1	2	3	4	5	6	7
気体A [cm ³]	10	15	20	25	40	55	85
気体B [cm ³]	90	85	80	75	60	45	15

7

電熱線の発熱量と水の温度上昇との関係を調べる実験を行った。次の各問について答えよ。ただし、水1.0gの温度を1.0℃上昇させるのに必要な熱量を4.2Jとする。

- 【実験】(1) 図1のように発泡ポリスチレン容器に水200gを入れ、しばらく時間がたってから水温をはかる。
- (2) 電熱線を電源装置に接続し、電圧を一定にして電流を流し、電圧の大きさや電流の大きさをはかる。
- (3) 容器の水をゆっくりとかきまぜながら5分間電流を流し、電源を切り水温をはかる。
- (4) 電熱線にかかる電圧を変えて(1)～(3)の操作をくり返し、その結果を表にまとめた。

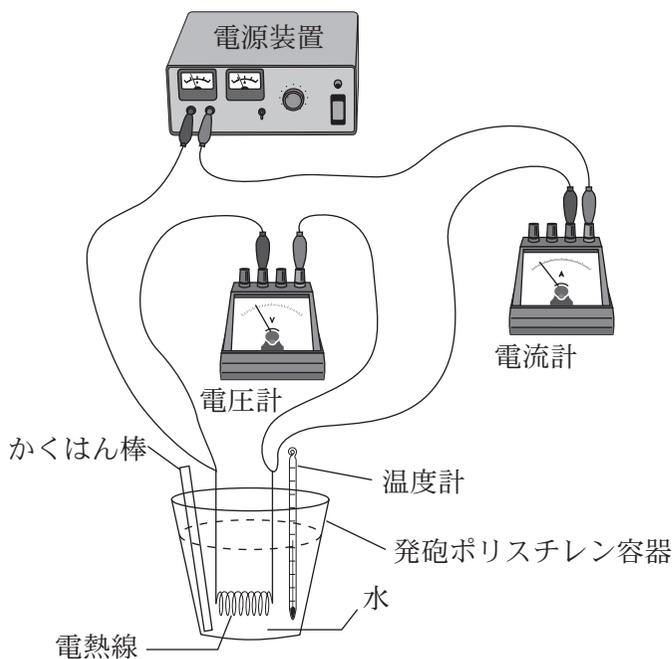


図1

表

電圧 [V]	3.0	4.0	5.0	6.0
電流 [A]	1.5	2.0	2.5	3.0
水の温度上昇 [℃]	1.5	2.7	(ア)	6.0

問1 この電熱線の抵抗は何 Ω か。

問2 電圧を3.0Vにして実験したとき、水が吸収した熱量は何Jか。

問3 表の(ア)に最も適する値はどれか。次の**1**～**6**から選び、番号で答えよ。ただし、装置で発生した熱量のうち水の温度上昇に使われる熱量の割合は、電圧を3.0Vにして実験したときと同じであったものとする。

- | | | | | | |
|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| 1 | 3.0 | 2 | 3.4 | 3 | 3.9 |
| 4 | 4.2 | 5 | 4.5 | 6 | 5.0 |

問4 この実験からわかることは何か。次の**1**～**6**から正しいものをすべて選び、番号で答えよ。

- 1** 水の温度上昇の割合は、電圧に比例する。
- 2** 水の温度上昇の割合は、電流に比例する。
- 3** 水の温度上昇の割合は、電流の2乗に比例する。
- 4** 水の温度上昇の割合は、電熱線の抵抗に比例する。
- 5** 水の温度上昇の割合は、電力に比例する。
- 6** 電力が大きいほど電熱線の発熱量は大きい。

問5 電圧を6.0Vにして実験したとき、水が吸収した熱量は電熱線から発生した熱量の何%か。小数第1位まで答えよ。

問6 この実験中に電熱線がちょうど中央で切れたため図2のように接続し、6.0Vの電圧で実験(1)～(3)を行った。このときの水の温度上昇はいくらか。最も近い値を次の**1**～**6**から選び、番号で答えよ。ただし、電熱線の抵抗の大きさは電熱線の長さ按比例する。また、装置で発生した熱量のうち水の温度上昇に使われる熱量の割合は、電圧を3.0Vにして実験したときと同じであったものとする。

- | | | | | | |
|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|
| 1 | 9 $^{\circ}\text{C}$ | 2 | 12 $^{\circ}\text{C}$ | 3 | 18 $^{\circ}\text{C}$ |
| 4 | 24 $^{\circ}\text{C}$ | 5 | 30 $^{\circ}\text{C}$ | 6 | 36 $^{\circ}\text{C}$ |

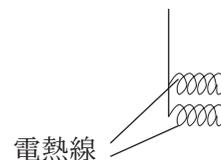


図2

8

図1のように、一辺が5.0cmで、重さが25Nの立方体が水平な床に置いてある。この立方体を、滑車を使って高さ6.0mの台の上に引き上げる場合について考える。次の各問について答えよ。ただし、糸は伸びないものとし、糸、滑車、ばねの重さは考えないものとする。

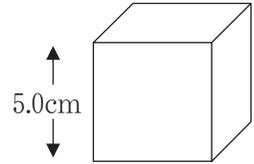


図1

問1 図2のように滑車とひもを用いて、台の上にゆっくり引き上げた。

- (1) 立方体を引き上げたときの仕事は何Jか。
- (2) 滑車にかけられたひもを1秒間に40cmの速さで引き上げたときの仕事率は何Wか。

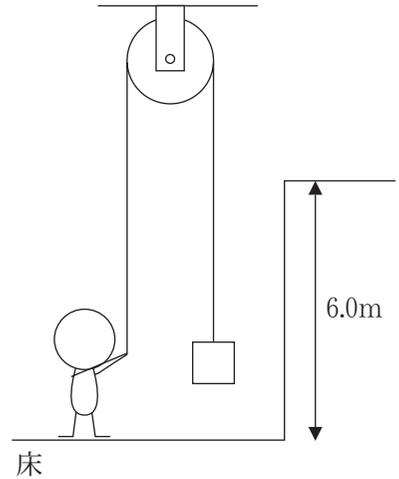


図2

問2 図3のように、動滑車とひもを使って立方体を台の上にゆっくり引き上げた。

- (1) 立方体を6.0m引き上げるためには、ひもを何m引けばよいか。
- (2) 滑車にかけられたひもを1秒間に40cmの速さで引き上げたときの仕事率は何Wか。

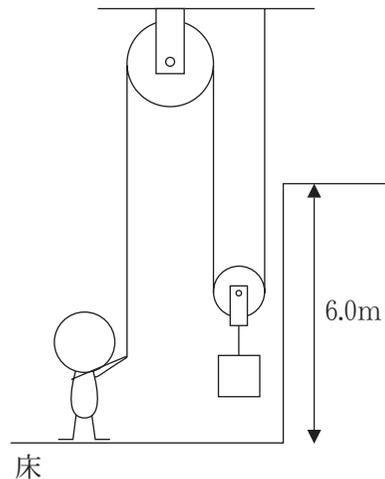


図3

問3 図4のように、動滑車とばねを使って、立方体を引き上げようとひもを引いたところ、ばねの伸びが8.0cmとなった。図5は、ばねの長さ、ばねにはたらく力の関係を示したグラフである。

- (1) このとき立方体の底面が床を押す圧力は何 Pa か。
- (2) ばねの伸びが8.0cm となった状態から、立方体を6.0m 引き上げるためには、この後ひもを何 m 引けばよいか。小数第2位まで求めよ。

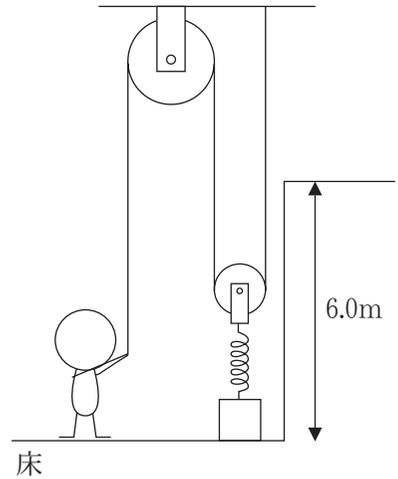


図4

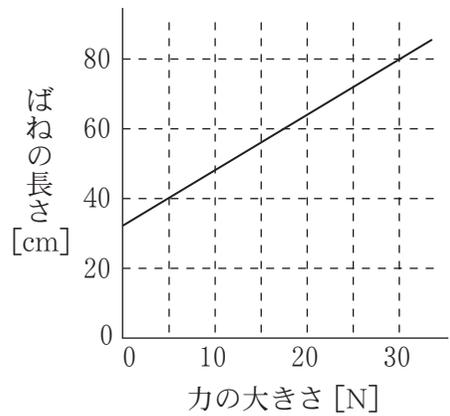


図5

一般入学試験問題 理科 解答用紙

志望コース・クラス (番号を○でかこんでください)											
1. スーパー特進			2. 特進Ⅰ類			3. 特進Ⅱ類			4. アドバンス		
出身中学校			受験番号			フリガナ					
中学校								氏名			

解答記入欄										理科 得点				
1	問1		問2		問3			問4		問5		小計		
											実験			
2	問1		問2		問3		問4					小計		
	卵	Aの細胞				(1)	(2)		(3)					
3	問1		問2		問3			問4		問5		小計		
			km/秒		15時 分 秒									
4	(1)		(2)		(3)		(4)		(1)		(2)		小計	
			時間後				(ア)	(イ)						
							日							
5	問1		問2		問3			問4		問5		問6		小計
					> >			①	②	③	電極		個	
6	(1)		(2)		(3)			(1)		(2)		小計		
	酸化銅; 固体 X		気体 P		気体 Q									
										種類				
7	問1		問2		問3			問4		問5		問6		小計
	Ω		J							%				
8	問1		問2			問3					小計			
	(1)	(2)		(1)	(2)		(1)			(2)				
J		W		m		W		Pa		m				