

令和4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50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

呼吸と光合成について調べるために、次のような実験を行った。次の各問について答えよ。ただし、この実験では十分な時間を確保し、水の温度変化はないものとする。下の□内はこの実験の手順と結果の一部を示したものである。

I 水を沸騰させて水中に溶けている気体を追い出し、空気が入らないようにして冷ました。

II Iの水を使用し、右図のように装置を作り、BTB溶液を加え、①二酸化炭素を溶けこませて酸性にして、しっかりふたをした。

III 装置に光を十分にあてたところ、オオカナダモから、さかんに気泡が出てきた。

IV 装置のオオカナダモから出てきた気体を試験管に集め、火のついた線香を入れるとよく燃えた。

V 装置内の溶液の色が変わった。

VI 装置のオオカナダモの葉を1枚とり、②熱湯にひたし、あたためたエタノールに入れた。次に水洗いをし、ヨウ素液にひたしたあと、細胞を顕微鏡で観察した。装置の葉の細胞の中には、③青紫色に染まつた小さな粒が見られた。



問1 下線部①について、装置内の溶液は何色になるか答えよ。

問2 下線部②について、この操作を行った理由はどれか。次の1～4からすべて選び、番号で答えよ。

1 热湯にひたすのは、細胞のはたらきを活発にさせて、よく染色されるようにするためである。

2 热湯にひたすのは、葉を柔らかくし、エタノールがしみこみやすくするためである。

3 あたためたエタノールに入れるのは、葉を脱色して、ヨウ素液で染まった部分を見やすくするためである。

4 あたためたエタノールに入れるのは、光合成でできた物質を細胞の中に閉じこめるためである。

問3 下線部③について、青紫色に染まつた小さな粒の名称を答えよ。

問4 実験結果について健さん、守さん、緑さんが議論をした。次の□内は議論の一部を示したものである。

健さん：この実験結果から、オオカナダモが水と二酸化炭素と光を使って光合成をすることが分かったね。

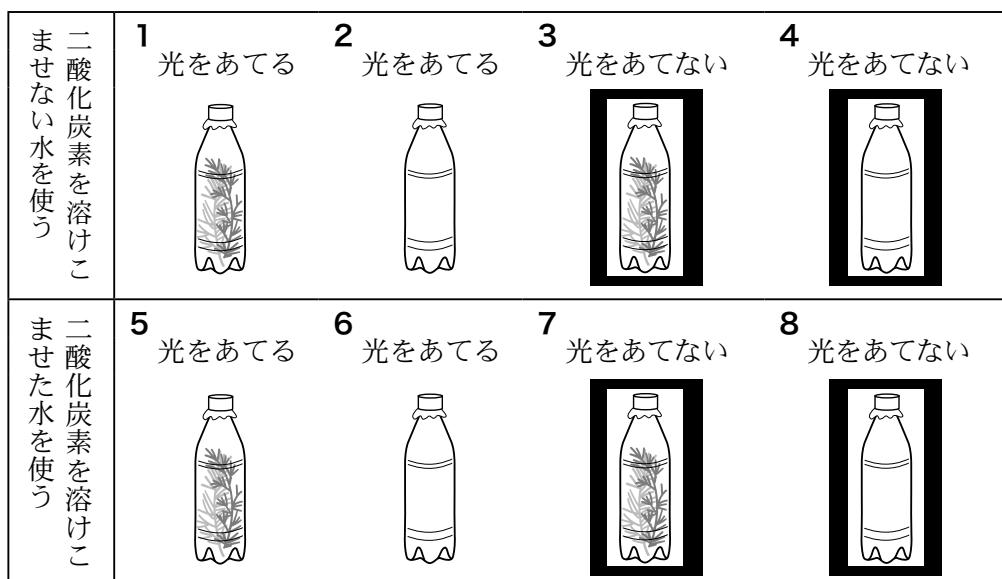
守さん：いや、単純にそうとも言えないんじゃないかな。二酸化炭素が必要だと判断するならば（ア）という実験が、光が必要だと判断するならば（イ）という実験が別に必要になってくると思うよ。

緑さん：別の日に一人で同じ実験をやってみたんだけど、実験後も装置内の溶液の色に変化はなかったよ。なんでだろう。

守さん：様々な要因が考えられるけれど、仮に光の強さだけが足りなかつた場合は（ウ）可能性があるね。

緑さん：なるほど。実験は色々な条件に気をつけないといけないんだね。

(1) (ア), (イ) の実験を表す図として正しいものはどれか。次の1～8から一つずつ選び、番号で答えよ。



(2) (ウ) に適するものはどれか。次の1～5からすべて選び、番号で答えよ。

- 1 全く呼吸をしていない
- 2 全く光合成をしていない
- 3 呼吸のほうが光合成よりもさかんに行われている
- 4 光合成のほうが呼吸よりもさかんに行われている
- 5 光合成と呼吸が同じ割合で行われている

2

次の各問について答えよ。

ヒトや動物は、生きていくために必要なエネルギー源になる養分を、食物を食べることによって得ている。しかし、食べたものを体内にそのままとり入れて利用できないので、①消化液に含まれる消化酵素によってとり入れやすい形にしている。その後、②体内にとり入れられた養分は、③エネルギー源になったり、体をつくる材料になったり、体の調子を整えるために使われたりする。

問1 ヒトの体内の成分について、正しく述べ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 エネルギー源として使われる脂肪を分解すると、体にとって有害なアンモニアができる。
- 2 体内の構成成分を比べると、水がしめる割合が最も多く、次に多いのは炭水化物である。
- 3 血液に多く含まれるカルシウムは、体内でつくられるため、食物から得る必要はない。
- 4 タンパク質は生きていくためのエネルギー源としても使われるが、おもに体をつくる材料となる。

問2 下線部①について、消化液であるだ液のはたらきを調べる実験を行った。

下の□内はこの実験の手順を示したものである。

- I 試験管A～Dにデンプン溶液を5mLずつ入れる。
- II 試験管A, Bにだ液を2mL、試験管C, Dに水を2mL入れる。
- III 試験管A～Dを約40°Cの湯に10分程度入れる。
- IV 試験管A, Cにヨウ素液を加え、試験管B, Dにベネジクト液を加え加熱する。

	試験管に入れたもの	試験管に入れた薬品
試験管A	デンプン溶液+だ液	ヨウ素液
試験管B	デンプン溶液+だ液	ベネジクト液
試験管C	デンプン溶液+水	ヨウ素液
試験管D	デンプン溶液+水	ベネジクト液

(1) 実験結果に関する次の文の（ア），（イ）に入る試験管の組み合わせとして，最も適するものはどれか。次の1～4から選び，番号で答えよ。

（ア）にヨウ素液を加えると青紫色に変化した。また，（イ）にベネジクト液を加え加熱すると赤褐色の沈殿ができた。これらの結果から，だ液にはデンプンを分解し糖に変えるはたらきがあるということがわかる。

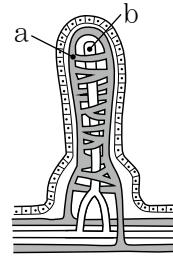
	ア	イ
1	試験管A	試験管B
2	試験管A	試験管D
3	試験管C	試験管B
4	試験管C	試験管D

(2) だ液に含まれる消化酵素の名称を答えよ。

問3 下線部②について，消化されて体内にとり入れやすい形になった養分は，図のような小腸の壁にみられる柔毛から吸収される。

(1) アミノ酸が吸収されるのは，a，bどちらの管か。また，その管の名称を何というか。正しく組み合せているものを，次の1～4から一つ選び，番号で答えよ。

	記号	名称
1	a	毛細血管
2	a	リンパ管
3	b	毛細血管
4	b	リンパ管



図

(2) 小腸の柔毛から吸収された養分の一部は，小腸と肝臓をつなぐ管によって，肝臓に運ばれ貯蔵される。小腸と肝臓をつなぐ管の名称を答えよ。

問4 下線部③について，次の文の（　）に適する語句を漢字2字で答えよ。

とり入れられた養分は細胞に運ばれ，酸素を使って二酸化炭素と水に分解される。このとき生きていくために必要なエネルギーが得られる。このようなはたらきを細胞の（　）という。

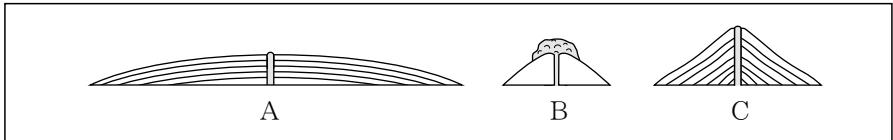
3

下の□内は、勉さんと泉さんが火成岩と火山について学習したときの会話の一部である。次の各問について答えよ。

勉さん：マグマのねばりけと火成岩の色の関係を調べたよ。ねばりけが弱いマグマからできた火成岩は黒っぽく、ねばりけが強いマグマからできた火成岩は白っぽくなるんだ。

泉さん：わたしは、代表的な火山の断面の形を、図にしてみたわ。

Aは傾斜がゆるく、Bはおわんをふせたような形、Cは傾斜がきつく円すい形をしているのよ。



勉さん：前の授業で流紋岩を観察したときに、白っぽい色をしていたけれど、火成岩の色から、その火成岩が形成された火山の形や噴火のようすを推測できるらしいよ。

泉さん：それでは、流紋岩がつくられた火山の形は、わたしの描いた（ア）で、噴火のようすは（イ）だったと考えられるわね。

勉さん：うん。そうだね。ところで、火成岩には色や形の異なる何種類かの鉱物が含まれていると習ったけれど、どの火成岩にも含まれている鉱物もあったよね。

泉さん：それは（ウ）で（エ）よ。

勉さん：あっ、そうか。しっかりと復習をするよ。

泉さん：これから①地層のでき方や②地震の学習も楽しみね。

問1 （ア）、（イ）に適する記号と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。

	ア	イ
1	A	おだやかに溶岩を流しだす噴火
2	A	激しい爆発をともなう噴火
3	B	おだやかに溶岩を流しだす噴火
4	B	激しい爆発をともなう噴火
5	C	おだやかに溶岩を流しだす噴火
6	C	激しい爆発をともなう噴火

問2 (ウ), (エ) に適する名称と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。

	ウ	エ
1	セキエイ	白っぽい鉱物
2	セキエイ	黒っぽい鉱物
3	カンラン石	白っぽい鉱物
4	カンラン石	黒っぽい鉱物
5	チョウ石	白っぽい鉱物
6	チョウ石	黒っぽい鉱物

問3 下線部①について、横から押す力や横に引っぱる力がはたらいて、地層が
切れてずれることによってできたくいちがいを何というか。用語で答えよ。

問4 下線部②について、下の表は、ある地域で発生した地震に関する記録を示
している。なお、この地域において地震波は、それぞれ一定の速さで伝わる
ものとする。

地点	A	B
震源からの距離	90km	114km
初期微動が始まった時刻	12時23分01秒	12時23分05秒
主要動が始まった時刻	12時23分16秒	12時23分24秒

(1) この地震が発生した時刻を答えよ。

(2) 震源からの距離が120km の地点Cにいる人が、この地震の緊急地震速報
を、12時23分16秒に聞いた。この地点Cで主要動が始まるのは、緊急地震速
報を聞いてから何秒後か。

4

太陽と地球、月および太陽系の天体について、次の各間に答えよ。

問1 図1は、地球の北極上空から見た太陽、月、地球の位置関係を模式的に表し、図2は、福岡県のある地点で、ある日の夕方に観察した月のスケッチである。

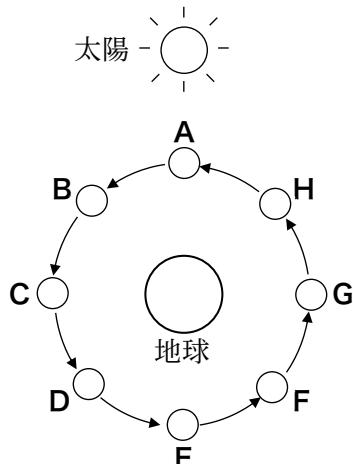


図1

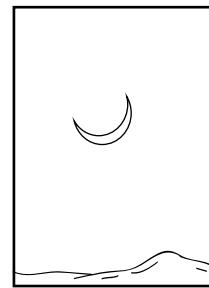


図2

- (1) 月のように惑星のまわりを公転している天体を何というか。用語で答えよ。
- (2) 月が図2のように見える位置を、図1の**A**～**H**から一つ選び、記号で答えよ。
- (3) 図2のスケッチをした日から1週間、同じ時刻に月を観察し続けた。次の文中的（ア）、（イ）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**～**4**から一つ選び、番号で答えよ。

月は少しづつ（ア）いき、見える位置は（イ）の空へ変わっていった。

	ア	イ
1	欠けて	東
2	欠けて	西
3	満ちて	東
4	満ちて	西

問2 図3は、太陽系を模式的に表し、図中の **a**～**h** は、惑星を示している。

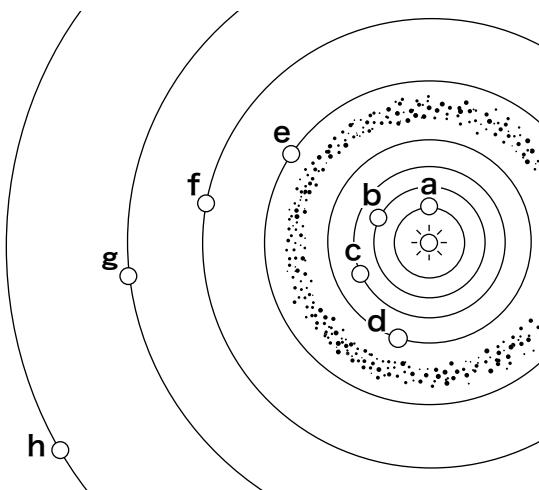


図3

- (1) 地球を示すものを、 **a**～**h** から一つ選び、 記号で答えよ。
- (2) **d** と **e** の間にある、 岩石できた多数の小さな天体を何というか。用語で答えよ。
- (3) 密度と半径に注目すると、 **a**～**h** は2つのグループに分けられる。このグループのうち、 地球を含まないグループに属する惑星をすべて選び、 記号で答えよ。

5

楓さんは、東京オリンピック・パラリンピックで話題になったメダルについて調べた。次の各問について答えよ。

問1 原子の種類を表す記号は、世界で共通の記号が決められており、銀の記号はアルファベットの大文字と小文字の2文字で表されている。銀原子を表す化学式を書きなさい。

問2 次の文中の□にあてはまる表現を「～に～」という形で、5字で答えよ。

金属の特徴である密度を求めるには、質量と体積が必要になる。質量は、電子天びんで測定できた。また、いろいろな形の金属では、□ことで体積を求めることができた。この方法は、ギリシャのアルキメデスが純金の王冠と混ぜ物をした王冠を見分けたときのことを参考にした。

問3 次の文は、楓さんがまとめた感想文である。

近代オリンピックのメダルが金・銀・銅になったのは1900年のパリオリンピックからであった。3つの金属は、純粋な金属として取り出しやすいため、人類が手にすることが早かった金属であり、(ア)があるため宝飾品や硬貨、食器などに使われてきた。金属の中で特有の色を持っているものは、(イ)の2つしかない。また、色に特徴の無い(ウ)は、他の金属よりも光の反射率が高い。過去のメダルを調べると1種類の元素でできた(エ)のものより、金属を混合したものやメッキしたものが多くた。

今回の東京オリンピックの金メダルの金は、いらなくなつた携帯電話や電子基板をリサイクルして作られている。金メダルは銀メダル(550g)に金のメッキをすることでつくられており、純銀でできた銀メダルよりもメッキされた6g分だけが重く、金メダルに含まれる金の割合は(①)%ということになる。また、重量が455gの銅メダルは、銅95%に亜鉛を5%含んでおり、銅メダルに混合されている亜鉛の質量は(②)gと考えられる。同じ体積の金と銅では、金の方の質量が大きいことも分かった。銀の密度が 10.5 g/cm^3 だとするとメダルの体積は(③) cm^3 であることがわかる。メダルに使用された金属には(オ)があるため、薄く広がり様々な形に加工しやすい。東京オリンピック・パラリンピックでは、素晴らしいデザインのメダルが素晴らしいパフォーマンスを発揮した選手たちに授与された。それと同様に、貴重な金属を携帯電話や電子基板からリサイクルした点も素晴らしいと思った。

- (1) (ア)～(オ)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1～8から一つ選び、番号で答えよ。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1	金属光沢	金と銅	銀	単体	展性
2	金属光沢	金と銅	銀	単体	延性
3	磁性	金と銅	銀	単体	延性
4	磁性	金と銀	銅	単体	延性
5	金属光沢	金と銀	銅	単体	展性
6	金属光沢	金と銅	銀	化合物	延性
7	磁性	金と銅	銀	化合物	展性
8	磁性	金と銀	銅	化合物	展性

- (2) (①)に入る数値は何%か。小数第三位を四捨五入して、小数第二位まで
答えよ。
- (3) (②)に入る数値は何gか。小数第二位を四捨五入して、小数第一位
まで答えよ。
- (4) (③)に入る数値は何cm³か。小数第二位を四捨五入して、小数第一
位まで答えよ。

6

水溶液A～Eについて、次の実験Ⅰ～Ⅳを行った。ただし、水溶液A～Eは食塩水、うすい塩酸、アンモニア水、砂糖水、うすい水酸化ナトリウム水溶液のいずれかである。次の各問について答えよ。

[実験Ⅰ] 水溶液A～Eにフェノールフタレイン液を加えると、水溶液A、Bは（ア）になり、水溶液C、D、Eは無色であった。

[実験Ⅱ] 水溶液A～Eにマグネシウムリボンを入れると、水溶液Dは気体が発生したが、水溶液A、B、C、Eは変化がなかった。

[実験Ⅲ] 水溶液C～Eに電圧をかけると、水溶液C、Dは電流が流れ、水溶液Eは電流が流れなかった。

[実験Ⅳ] 水溶液Bに水溶液Dを加えると、水溶液Cに溶けている物質を含む水溶液ができた。

問1 (ア)に適する語句を、次の1～4から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 緑色 2 赤色 3 黄色 4 青色

問2 水に溶かしたとき、水溶液に電流が流れない物質を何というか。漢字で答えよ。

問3 実験Ⅱで発生した気体と同じ気体が発生するものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 水酸化ナトリウムを溶かした水を電気分解する。
2 塩化銅水溶液を電気分解する。
3 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
4 酸化銀を加熱する。

問4 水溶液A、Eは次の1～5のどれか。それぞれ一つずつ選び、番号で答えよ。

- 1 食塩水 2 うすい塩酸 3 アンモニア水
4 砂糖水 5 うすい水酸化ナトリウム水溶液

問5 水溶液A～Eをそれぞれ別々の蒸発皿に少量ずつとて加熱したとき、蒸発皿に白い物質が残るのは水溶液A～Eのどれか。A～Eからすべて選び、記号で答えよ。

7

涉さんと綾さんは中学校で習った静電気について興味を持ち、電気がたまっているかどうかを調べる装置のはく検電器（図1）を使って様々な実験を行った。下の□内は涉さんと綾さんの会話の一部である。次の各問について答えよ。

涉さん：はく検電器は、ガラスびんの中に、2枚のアルミニウムはくをつり下げた金属棒を絶縁体のふたを貫いて通したもので、棒上の金属板に電気がたまっている物体を近づけると、はくが開いたり閉じたりするんだ。どうして、はくが動くんだろう。

綾さん：私たちの身のまわりの物体には、+の電気を持っている粒と①ーの電気を持っている粒が同じ量ずつたくさん含まれていて、金属の中の一の電気の粒は自由に動き回れるよね。

涉さん：たしかそうだったね。そして、電気には同じ種類どうしは、しりぞけ合う力がはたらいて、異なる種類の電気どうしには引き合う力がはたらくんだったよね。

綾さん：ティッシュペーパーでストローをこすると、ストローにはーの電気がたまるって教科書に書いてあったわ。

涉さん：じゃあ実際にストローをこすって近づけてみるよ。

綾さん：②ストローを近づけたらはじめは閉じていたはくが開いたわ。

涉さん：このままーの電気がたまっているストローを、はく検電器から遠ざけると、はくは（ア）ね。

綾さん：次に、はくが閉じた2つのはく検電器AとBを用意して、2つのはく検電器の金属板に導線をかけて実験してみましょう。（図2）

涉さん：はく検電器Aにストローをこすったティッシュペーパーを近づけてみるよ。

綾さん：今度は③はく検電器AとB両方のはくが開いたわ。

涉さん：ここまで実験で、はく検電器のはくが開いたり閉じたりする理由がわかったよ。



図1

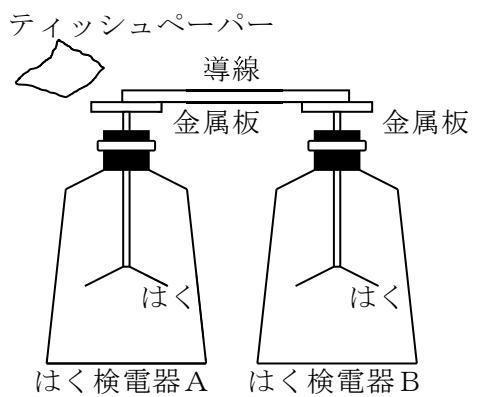


図2

問1 下線部①について、－の電気を持っている粒を何というか。名称を漢字2字で答えよ。

問2 下線部②について、はくが開いた理由を下の□にまとめた。文中の（1）～（3）に適する符号を+、－から選び、それぞれ答えよ。

（1）の電気を持つ粒が金属板からはく側に移動して、金属板側は（2）の電気を、はく側は（3）の電気を帯びるようになって、お互いにしりぞけ合う力がはたらいて、はくが開く。

問3 文中の（ア）に適する語句を次の1～3から一つ選び、番号で答えよ。

1 さらに大きく開いた 2 変化しなかった 3 閉じた

問4 下線部③について、はく検電器A、B両方が開いた理由を下の□にまとめた。文中の（1）～（4）に適する符号を+、－から選び、それぞれ答えよ。

はく検電器Aは（1）の電気を持つ粒が、はくから金属板側に移動した。このため、金属板側は（2）の電気を、はく側はその反対の電気を帯びるようになって、はくが開いた。このとき、はく検電器Bからは（3）の電気をもつ粒が導線を通って、はく検電器Aの金属板側に移動する。このため、はく検電器B全体が（4）の電気を帯びるようになり、はく検電器Bのはくが開いた。

問5 下線部③の後、次のI～IIIの操作を行ったとき、はく検電器AとBのはくが帯びる電気の種類を下表Ⓐ、Ⓑに、+、－のいずれかで答えよ。ただし、どちらでもない場合は0で答えよ。また下表Ⓒには、はく検電器Aのはくの状態を開、閉で答えよ。

- I ティッシュペーパーをはく検電器Aに近づけたまま導線を取りはずす。
- II ティッシュペーパーをはく検電器Aから遠ざける。
- III －の電気がたまたまストローをはく検電器Bに近づける。

Aの金属板	Aのはく	Bの金属板	Bのはく	Aのはくの状態	Bのはくの状態
－	Ⓐ	+	Ⓑ	Ⓒ	閉

8

次の各問について答えよ。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとする。また、必要な場合は、 $\sqrt{2}=1.4$, $\sqrt{3}=1.7$, $\sqrt{5}=2.2$ を用いよ。

問1 図1のように、質量500gの物体を天井からつるし、物体を横からねで水平方向に引くと、天井と糸の間の角度が 30° になった。

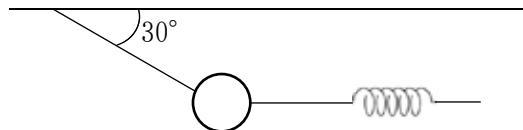


図1

- (1) 物体をつるしている糸にはたらく力は何Nか。
- (2) 物体を引いているばねは何cmのびるか。小数第一位まで求めよ。ただし、このばねは100gのおもりをつるすと1.2cmのびるものとする。

問2 図2のように傾き 30° の摩擦がない斜面を使って、質量2.5kgの物体を1分間に地面から4.8mの高さまで持ち上げた。このときの仕事率は何Wか。

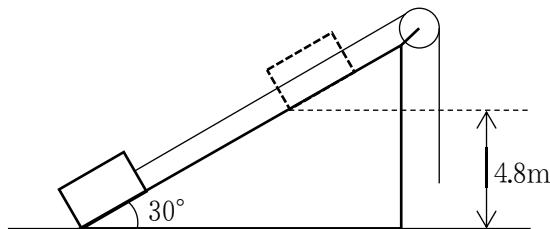


図2

問3 図3のような曲面を使って、小球の速さを測定する実験を行った。なお、曲面と小球の間の摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

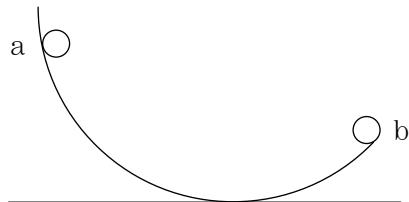


図3

(1) 小球を転がし始める位置 a を高くすると、曲面の端 b から飛び出す小球の速さはどうなるか。次の1～3から一つ選び、番号で答えよ。

- 1** 遅くなる **2** 変わらない **3** 速くなる

(2) 小球を転がし始める位置 a を変えずに、曲面の端 b の高さを高くした。

このとき、小球が端 b を飛び出した後、床につく直前の速さはどうなるか。次の1～3から一つ選び、番号で答えよ。ただし、b の高さは、a より高くならないものとする。

- 1** 遅くなる **2** 変わらない **3** 速くなる

(3) 図4のように、曲面の先を平面とし、その高さを変更できるようにした。

小球が転がり始める位置 a を変えないとき、平面の先端の位置 c ~ e に到達する順番はどうなるか。次の1～7から一つ選び、番号で答えよ。ただし、ac 間、ad 間、ae 間それぞれの長さは変わらないものとする。

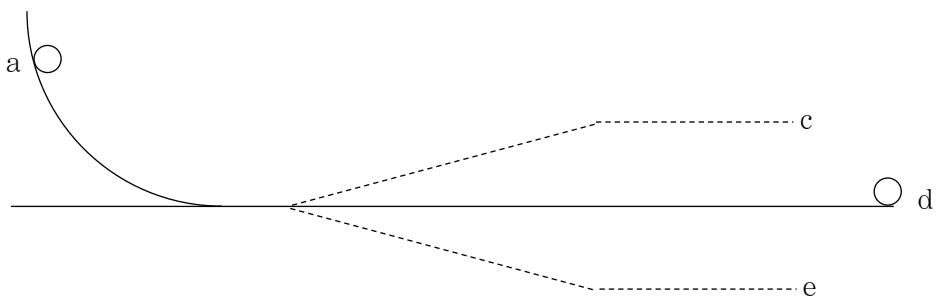


図4

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 c → d → e | 2 c → e → d | 3 d → c → e |
| 4 d → e → c | 5 e → c → d | 6 e → d → c |
| 7 すべて同時 | | |

一般入学試験問題 理科 解答用紙

志望クラス (番号を○でかこんでください)					
1. スーパー特進			2. 特進		3. 進学
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						
	色			(1)	(2)	ア	イ			
2	問1	問2		問3		問4				
		(1)	(2)	(1)	(2)					
3	問1	問2	問3	問4						
				(1)	(2)					
			12時	分	秒	秒後				
4	問1			問2						
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)				
5	問1	問2			問3					
					(1)	(2)	(3)	(4)		
6	問1	問2		問3	問4		問5			
					A	E				
7	問1	問2		問3	問4	問5				
		1	2	3	1	2	3	4	(a)	(b)
8	問1			問2		問3				
	(1)		(2)				(1)	(2)	(3)	
	N	cm		W						

小計

小計

小計

小計

小計

小計

小計

小計