

令和 2 年度

高等学校入学者選抜学力検査問題

理 科

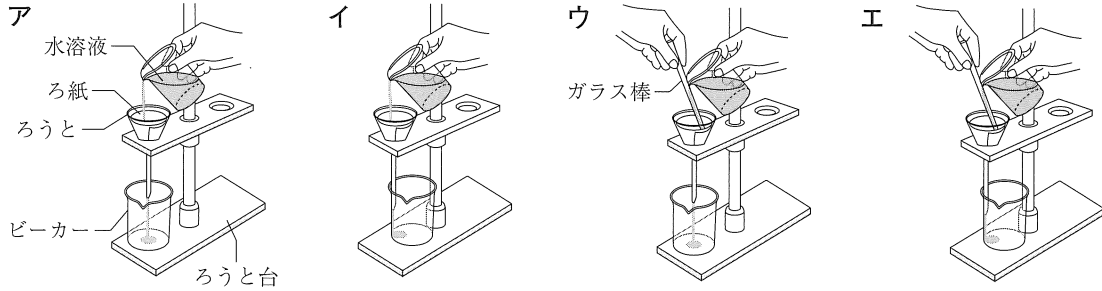
注 意 事 項

- 1 問題は、1 ページから 7 ページまであります。
- 2 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。

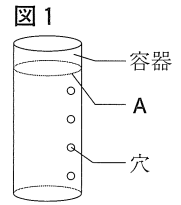
1 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。(6点)

(1) 自然界で生活している生物の間にある、食べる・食べられるという関係のつながりは、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

(2) 次のア~エの中から、ろ過のしかたを表した図として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

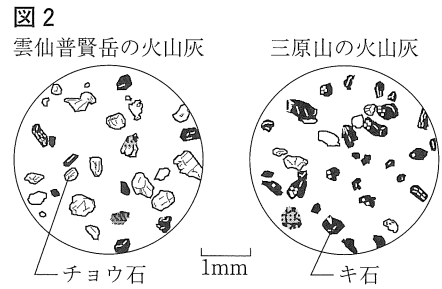


(3) 図1は、異なる高さに同じ大きさの穴をあけた、底のある容器である。この容器のAの位置まで水を入れ、容器の穴から飛び出る水の様子を観察する。この容器の穴から、水はどのように飛び出ると考えられるか。次のア~ウの中から、適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。また、そのように考えられる理由を、水の深さと水圧の関係が分かるように、簡単に書きなさい。



- ア 上の穴ほど、水は勢いよく飛び出る。
- イ 下の穴ほど、水は勢いよく飛び出る。
- ウ 穴の高さに関係なく、水はどの穴からも同じ勢いで飛び出る。

(4) 図2は、雲仙普賢岳^{うんぜんふげんだけ}と三原山^{みはらやま}の火山灰を、双眼実体顕微鏡を用いて観察したときのスケッチである。図2の火山灰に含まれる鉱物の色に着目すると、それぞれの火山におけるマグマのねばりけと火山の噴火の様子が推定できる。三原山と比べたときの、雲仙普賢岳のマグマのねばりけと噴火の様子を、それぞれ簡単に書きなさい。



2 植物の生活と種類及び動物の生活と生物の変遷に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(11点)

(1) ツクサの葉を採取し、葉の様子を観察した。

① ツクサの葉脈は平行に通っている。このように、被子植物の中で、葉脈が平行に通っているなかまは何とよばれるか。その名称を書きなさい。

② ツクサの葉の裏の表皮をはがしてプレパラートをつくり、**図3**のように、顕微鏡を用いて観察した。

a 観察に用いる顕微鏡には、10倍、15倍の2種類の接眼レンズと、4倍、10倍、40倍の3種類の対物レンズが用意されている。400倍の倍率で観察するには、接眼レンズと対物レンズは、それぞれ何倍のものを使えばよいか。それぞれ書きなさい。

b **図4**は、ツクサの葉の裏の表皮を顕微鏡で観察したときのスケッチである。**図4**の**ア**~**エ**の中から、気孔を示す部分として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

③ 次の の中の文が、気孔について適切に述べたものとなるように、文中の (**㉔**)、(**㉕**) のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして、下の**ア**~**エ**の中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

光合成や呼吸にかかわる二酸化炭素や酸素は、おもに気孔を通して出入りする。また、根から吸い上げられた水は、(**㉔**) を通って、(**㉕**) の状態で、おもに気孔から出る。

- ア** ㉔ 道管 ㉕ 気体 **イ** ㉔ 道管 ㉕ 液体
ウ ㉔ 師管 ㉕ 気体 **エ** ㉔ 師管 ㉕ 液体

図3

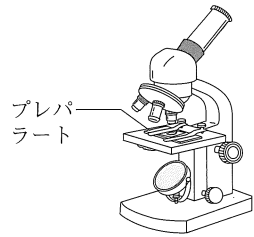
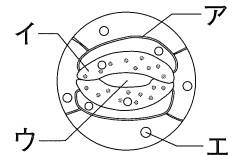


図4



(2) **図5**は、ヒトの血液の循環経路を模式的に表したものである。**図5**の矢印(**→**)は、血液の流れる向きを表している。空気中の酸素は、肺による呼吸で、肺の毛細血管を流れる血液にとり込まれ、全身の細胞に運ばれる。

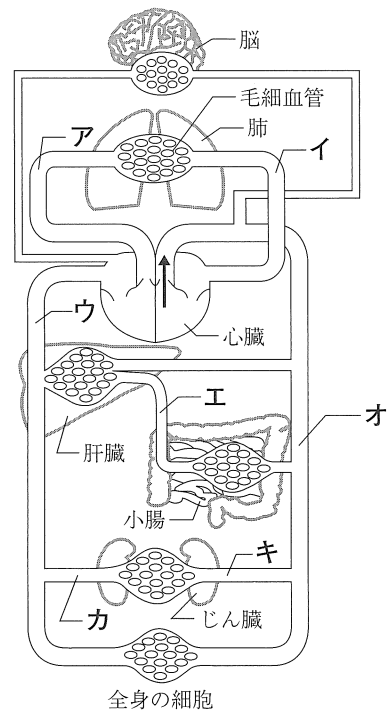
① 血液中の赤血球は、酸素を運ぶはたらきをしている。このはたらきは、赤血球に含まれるヘモグロビンの性質によるものである。赤血球によって、酸素が肺から全身の細胞に運ばれるのは、ヘモグロビンがどのような性質をもっているからか。その性質を、酸素の多いところにあるときと、酸素の少ないところにあるときの違いが分かるように、簡単に書きなさい。

② 一般的な成人の場合、体内の全血液量は5600cm³であり、心臓の拍動数は1分につき75回で、1回の拍動により心臓の右心室と左心室からそれぞれ64cm³の血液が送り出される。このとき、体内の全血液量に当たる5600cm³の血液が心臓の左心室から送り出されるのにかかる時間は何秒か。計算して答えなさい。

③ **図5**の**ア**~**キ**の血管の中から、ブドウ糖を最も多く含む血液が流れる血管を1つ選び、記号で答えなさい。

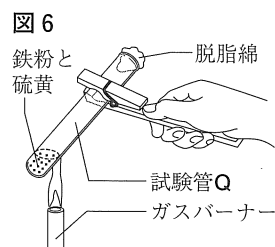
④ ヒトが運動をすると、呼吸数や心臓の拍動数が増え、多くの酸素が血液にとり込まれ、全身に運ばれる。ヒトが運動をしたとき、多くの酸素が血液にとり込まれて全身に運ばれる理由を、細胞の呼吸のしくみに関連づけて、簡単に書きなさい。

図5



3 化学変化と原子・分子に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(11点)

(1) 試験管P, Qを用意し、それぞれに鉄粉と硫黄をよく混ぜ合わせて入れた。試験管Pは、そのままおき、試験管Qは、図6のように加熱した。このとき、試験管Qでは、光と熱を出す激しい反応が起こり、黒色の硫化鉄ができた。



- ① 化学変化が起こるときに熱を放出し、まわりの温度が上がる反応は何とよばれるか。その名称を書きなさい。
- ② 鉄と硫黄が化合して硫化鉄ができるときの化学変化を、化学反応式で表しなさい。
- ③ 試験管Pと、反応後の試験管Qに、うすい塩酸を数滴加え、それぞれの試験管で起こる反応を観察した。

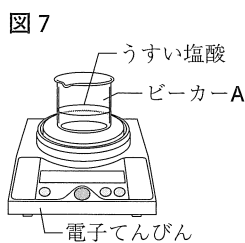
a 次の の中の文が、試験管Pにうすい塩酸を加えたときに起こる反応について適切に述べたものとなるように、文中の(㊸)には言葉を、(㊹)には値を、それぞれ補いなさい。

塩酸中では、塩化水素は電離して、陽イオンである水素イオンと、陰イオンである(㊸)イオンを生じている。うすい塩酸を加えた試験管Pの中の鉄は、電子を失って陽イオンになる。その電子を水素イオンが1個もらって水素原子になり、水素原子が(㊹)個結びついて水素分子になる。

b 試験管Qからは気体が発生し、その気体は硫化水素であった。硫化水素は分子からなる物質である。次のア～エの中から、分子からなる物質を1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 塩化ナトリウム イ マグネシウム ウ 銅 エ アンモニア

(2) 5つのビーカーA～Eを用意し、それぞれにうすい塩酸12cm³を入れた。図7のように、うすい塩酸12cm³の入ったビーカーAを電子てんびんにのせて反応前の



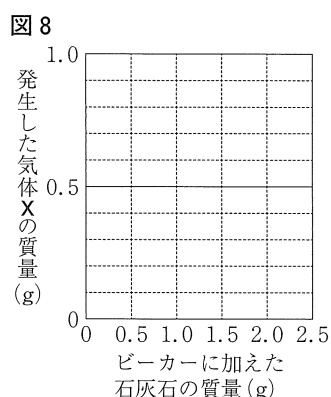
ビーカー全体の質量をはかったところ、59.1gであった。次に、このビーカーAに石灰石0.5gを加えたところ、反応が始まり、気体Xが発生した。気体Xの発生が見られなくなってから、ビーカーAを電子てんびんにのせて反応後のビーカー全体の質量をはかった。その後、ビーカーB～Eのそれぞれに加える石灰石の質量を変えて、同様の実験を行った。表1は、その結果をまとめたものである。ただし、発生する気体Xはすべて空気中に出るものとする。

表1

	A	B	C	D	E
加えた石灰石の質量 (g)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
反応前のビーカー全体の質量 (g)	59.1	59.1	59.1	59.1	59.1
反応後のビーカー全体の質量 (g)	59.4	59.7	60.0	60.5	61.0

- ① 気体Xは何か。その気体の名称を書きなさい。
- ② 表1をもとにして、a, bの問いに答えなさい。

a うすい塩酸 12cm³の入ったビーカーに加えた石灰石の質量と、発生した気体Xの質量の関係を表すグラフを、図8にかきなさい。



b ビーカーFを用意し、ビーカーA～Eに入れたものと同じ濃度のうすい塩酸を入れた。続けて、ビーカーFに石灰石5.0gを加え、いずれか一方が完全に反応するまで反応させた。このとき、発生した気体Xは1.0gであった。ビーカーFに入れたうすい塩酸の体積は何 cm^3 と考えられるか。計算して答えなさい。ただし、塩酸と石灰石の反応以外の反応は起こらないものとする。

4 地球と宇宙に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(5点)

静岡県内のある場所で、ある年の3月1日の、正午に太陽を、真夜中に星を観察した。

(1) 図9のように、天体望遠鏡で投影板に太陽の像を投影して、太陽を観察した。

- ① 太陽は、自ら光を出している天体である。太陽のように、自ら光を出している天体は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。
- ② 図10は、この日の正午に太陽の表面のようすを観察し、スケッチしたものである。図10のように、太陽の表面には、黒点とよばれる黒く見える部分がある。黒点が黒く見える理由を、簡単に書きなさい。

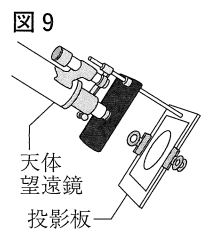


図9

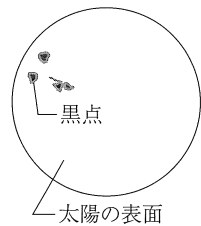
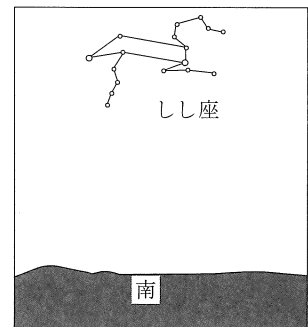


図10

(2) 図11は、この年の3月1日の真夜中に南の空を観察し、しし座のようすをスケッチしたものである。図12は、この日から3か月ごとの、地球と火星の、軌道上のそれぞれの位置と、太陽と黄道付近にある星座の位置関係を表した模式図である。図11, 図12をもとにして、①, ②の問いに答えなさい。

図11



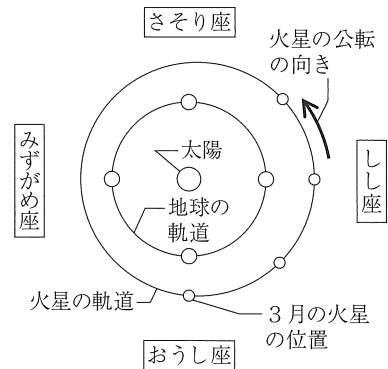
① 次のア～エの中から、この年の6月1日の真夜中に、静岡県内のある場所で、東の空に見える星座を1つ選び、記号で答えなさい。

- ア おうし座 イ しし座
ウ さそり座 エ みずがめ座

② 次のア～エの中から、この年に地球から見て、一日中火星が観察できない時期を1つ選び、記号で答えなさい。

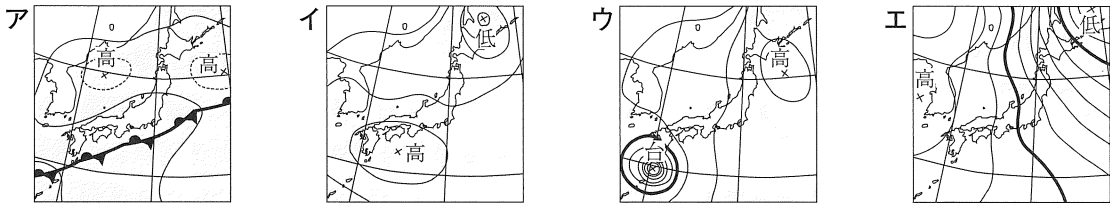
- ア 3月 イ 6月 ウ 9月 エ 12月

図12



5 気象とその変化に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(6点)

(1) 次のア～エは、それぞれ異なる時期の、特徴的な天気図である。ア～エの中から、梅雨の時期の特徴的な天気図として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。



(2) 図13は、空気のかたまりが、標高0mの地点Aから斜面に沿って上昇し、ある標高で露点に達して雲ができ、標高1700mの山を越え、反対側の標高0mの地点Bに吹き下りるまでのようすを模式的に表したものである。表2は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。

図13

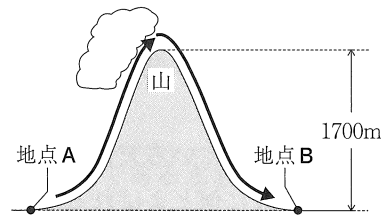


表2

気温 (°C)	飽和水蒸気量 (g/m ³)
1	5.2
2	5.6
3	6.0
4	6.4
5	6.8
6	7.3
7	7.8
8	8.3
9	8.8
10	9.4
11	10.0
12	10.7
13	11.4
14	12.1
15	12.8
16	13.6
17	14.5
18	15.4
19	16.3
20	17.3

① 次の [] の中の文が、空気のかたまりが上昇すると、空気のかたまりの温度が下がる理由について適切に述べたものとなるように、文中の(ア), (イ)のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして、下のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

上空ほど気圧が(ア)くなり、空気のかたまりが(イ)するから。

- ア ア 高 イ 膨脹 イ ア 高 イ 収縮
 ウ ア 低 イ 膨脹 エ ア 低 イ 収縮

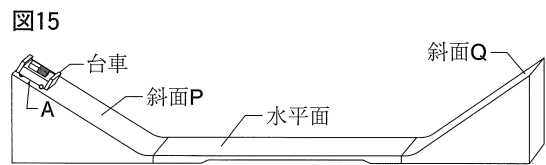
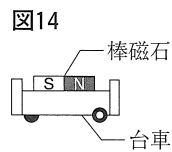
② ある晴れた日の午前11時、地点Aの、気温は16°C、湿度は50%であった。この日、図13のように、地点Aの空気のかたまりは、上昇して山頂に到達するまでに、露点に達して雨を降らせ、山を越えて地点Bに吹き下りた。表2をもとにして、a, bの問いに答えなさい。ただし、雲が発生するまで、1m³あたりの空気に含まれる水蒸気量は、空気が上昇しても下降しても変わらないものとする。

a 地点Aの空気のかたまりが露点に達する地点の標高は何mか。また、地点Aの空気のかたまりが標高1700mの山頂に到達したときの、空気のかたまりの温度は何°Cか。それぞれ計算して答えなさい。ただし、露点に達していない空気のかたまりは100m上昇するごとに温度が1°C下がり、露点に達した空気のかたまりは100m上昇するごとに温度が0.5°C下がるものとする。

b 山頂での水蒸気量のまま、空気のかたまりが山を吹き下りて地点Bに到達したときの、空気のかたまりの湿度は何%か。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書きなさい。ただし、空気のかたまりが山頂から吹き下りるときには、雲は消えているものとし、空気のかたまりは100m下降するごとに温度が1°C上がるものとする。

6 電流とその利用及び運動とエネルギーに関する(1), (2)の問いに答えなさい。(11点)

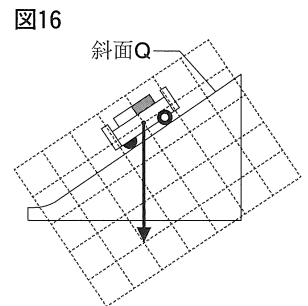
図14のように、棒磁石を台車に固定する。また、図15のように、斜面P、水平面、斜面Qをなめらかにつなぐ。



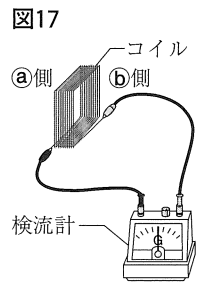
(1) 図15のように、図14の台車を、Aに置き、静かにはなした。このとき、台車は、斜面Pを下り、水平面を進み、斜面Qを上った。ただし、摩擦や空気の抵抗はないものとする。

① 台車が水平面を進む速さは一定であった。このように、直線上を一定の速さで進む運動は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

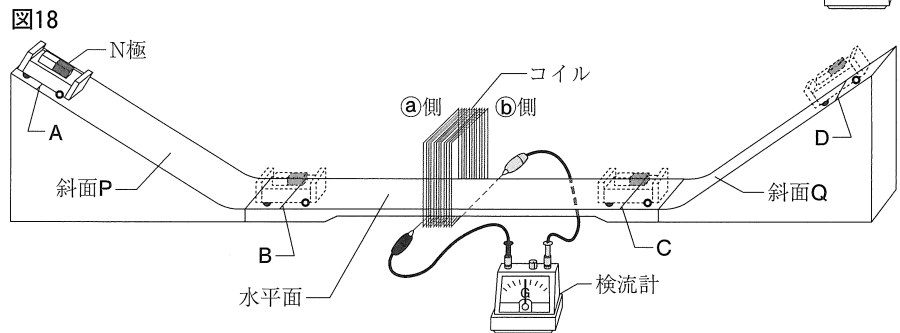
② 図16は、図14の台車が斜面Qを上っているときの模式図である。図16の矢印(→)は、台車にはたらく重力を表している。このとき、台車にはたらく重力の、斜面に平行な分力と斜面に垂直な分力を、図16に矢印(→)でかきなさい。



(2) 図17のように、コイルと検流計をつないだ。棒磁石のN極を、コイルのa側から近づけると、検流計の指針は左に振れ、コイルのb側から近づけると検流計の指針は右に振れた。



次に、図18のように、図15の水平面を、図17のコイルに通した装置をつくり、図14の台車をAに置き、静かにはなした。このとき、台車は斜面Pを下り、コイルを通り抜け、斜面QのDで静止した後、斜面Qを下り、コイルを通り抜けてBを通過した。ただし、摩擦や空気の抵抗はないものとする。

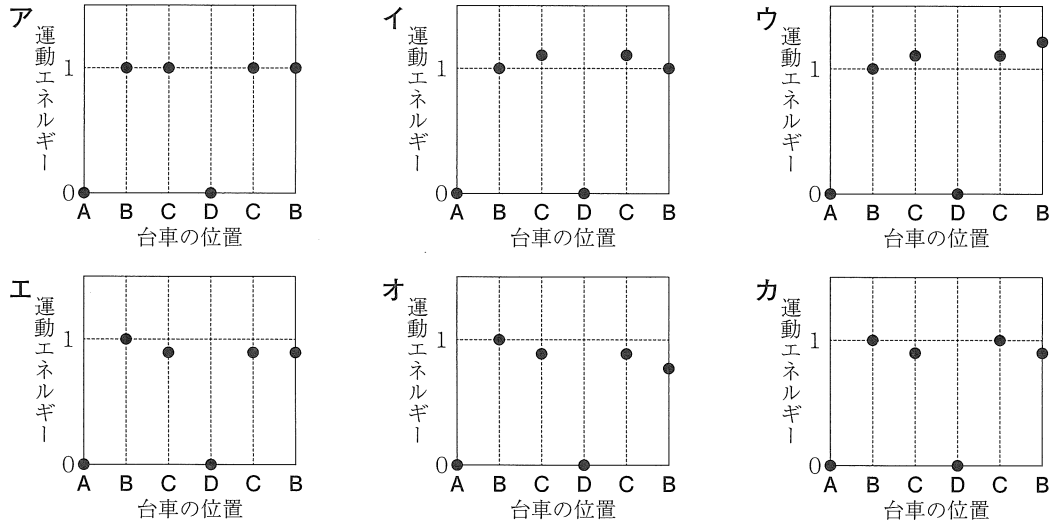


① 台車が斜面Qを下り、CからBに向かってコイルを通り抜けるときの、検流計の指針の振れ方として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、検流計の指針は、はじめは0の位置にあるものとする。

- ア 左に振れ、0に戻ってから右に振れる。
- イ 左に振れ、0に戻ってから左に振れる。
- ウ 右に振れ、0に戻ってから右に振れる。
- エ 右に振れ、0に戻ってから左に振れる。

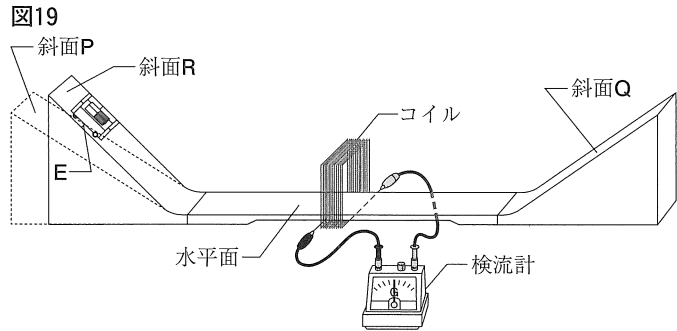
[次のページに続く]

- ② 図18のように、台車が、AからB、Cを通過してDで静止した後、再びC、Bを通過した。このとき、台車のもつ運動エネルギーはどのように変化すると考えられるか。次のア～カの中から、台車がA、B、C、Dの、それぞれの位置にあるときの、台車の位置と台車のもつ運動エネルギーの関係を表したものとして、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、水平面における台車のもつ位置エネルギーを0としたときの、Aにおける台車のもつ位置エネルギーを1とする。



(注) 横軸の「台車の位置」は、台車が移動した順に並べたものである。

- ③ 図19のように、図18の斜面Pを、傾きの大きい斜面Rに変え、斜面Rを水平面となめらかに繋げた装置をつくる。水平面からの高さがAと同じであるEから図14の台車を静かにはなした。



Aから静かにはなした場合と比べて、Eから静かにはなした場合

の、台車が最初にコイルを通り抜けるときのコイルに流れる電流の大きさは、どのようになると考えられるか。次のア～ウの中から、適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。また、そのように考えられる理由を、台車のもつエネルギーに関連づけて、簡単に書きなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗はないものとする。

ア 小さくなる。 イ 変わらない。 ウ 大きくなる。

- ④ 火力発電所などでは、コイルに磁石を近づけたときに起こる現象を利用して電気エネルギーをつくっている。照明器具は、この電気エネルギーを光エネルギーに変換しているが、その際、電気エネルギーは熱エネルギーにも変換される。

明るさがほぼ同じ、40Wの白熱電球と4.8WのLED電球を10分間点灯させたとき、白熱電球で発生した熱エネルギーは、LED電球で発生した熱エネルギーの何倍か。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで書きなさい。ただし、白熱電球のエネルギー変換効率は10%、LED電球のエネルギー変換効率は30%とし、電気エネルギーは光エネルギーと熱エネルギー以外に変換されないものとする。