

令和7年度

群馬県公立高等学校

入学者選抜学力検査問題

理 科

注 意 事 項

- 1 検査開始の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、解答用紙の決められた枠の中に、はっきりと記入すること。
- 3 検査終了の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1ページから10ページまであります。

1 次のA～Dの問いに答えなさい。

A 次の文は、エンドウの子葉の色の現れ方について述べたものである。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

エンドウの子葉の色は、黄色と緑色のいずれかの形質しか現れない。エンドウの子葉の色は黄色が顕性の形質、緑色が潜性の形質であることが分かっている。

- (1) 下線部のように、どちらか一方しか現れない2つの形質どうしのことを何というか、書きなさい。
- (2) 子葉の色が黄色の個体どうしを交配したところ、子の代には黄色の個体と緑色の個体の両方が現れた。このとき、親の遺伝子の組み合わせとして正しいものを、次のア～カから選びなさい。なお、子葉の色について、顕性の遺伝子をB、潜性の遺伝子をbとし、これらの遺伝子以外は子葉の色に影響を与えないものとする。

ア BBとBB イ BBとBb ウ BBとbb
エ BbとBb オ Bbとbb カ bbとbb

B 図は、ある日の午後9時に、群馬県内のある地点から見えたオリオン座の位置を模式的に表したものである。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



- (1) 同じ時刻に見える星座の位置は、1年を通してほぼ一定の速さで移り変わっていき、1年後にはまた同じ位置に戻る。このような、地球の公転による星の1年間の見かけの動きを何というか、書きなさい。



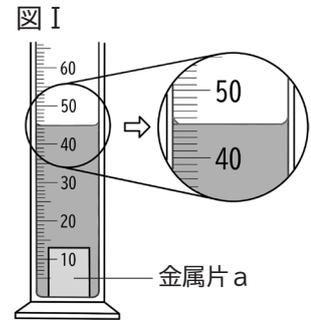
- (2) 1か月後に、同じ地点から見えるオリオン座が、図と同じ位置に見えるのは何時頃になると考えられるか、最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

ア 午後7時頃 イ 午後8時頃 ウ 午後10時頃 エ 午後11時頃

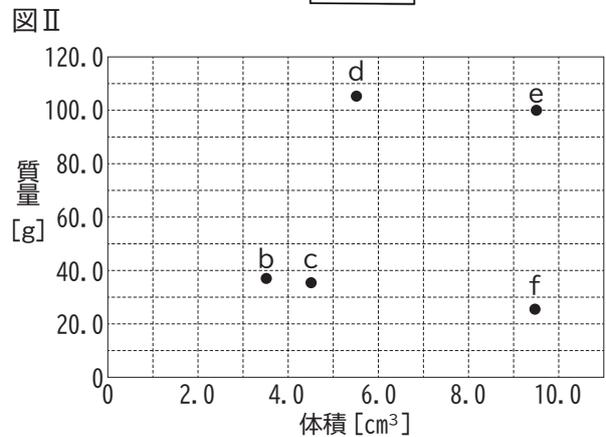
C 金属片 a～f の密度について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、a～f は、それぞれ単体の金属からなる金属片であるものとする。

(1) 次の文は、金属片 a の質量と体積をもとに、金属片 a の密度を求める過程について述べたものである。文中の ① に当てはまる数値を書きなさい。また、② については、当てはまる密度の大きさを、適切な単位を用いて書きなさい。

電子てんびんを用いて金属片 a の質量を測定すると、89.6g だった。次に、35.0mL の水が入ったメスシリンダーに金属片 a を沈めたところ、図 I のようになった。このことから、金属片 a の体積は、① cm^3 であり、金属片 a の密度は、② であるということが分かった。



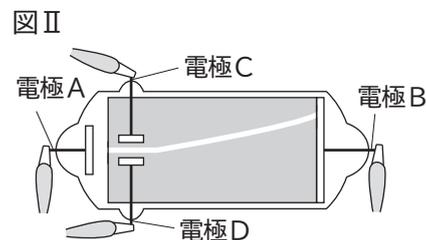
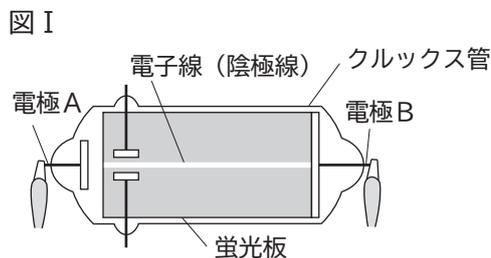
(2) 金属片 b～f の密度を求めるために、それぞれの質量と体積を測定した。図 II は、その結果をまとめたものである。金属片 c～f の中には、金属片 b と同じ金属がある。その金属片を、c～f から 1 つ選びなさい。



D 真空放電について調べるために、クルックス管を用いて、次の実験を行った。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

[実験]

はじめに、図 I のように、電極 A と電極 B に大きな電圧を加えると、電子線（陰極線）が現れた。次に、図 II のように、上下の電極 C と電極 D にも電圧を加えると、電子線の曲がる様子が観察できた。



(1) この実験において、電源のマイナス極につないだ電極の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから選びなさい。

ア 電極 A と電極 C イ 電極 A と電極 D ウ 電極 B と電極 C エ 電極 B と電極 D

(2) ドイツの科学者レントゲンは、真空放電の研究をしている際に、放射線の一種である X 線を発見した。放射線を放つ物質を何というか、書きなさい。

2 蛍さんと薫さんは、植物のふえ方や生物の成長のしくみに興味を持ち、調べることにした。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 次の会話文は、学校の近くで拾った図Iのまつかさをきっかけに、植物のふえ方について、蛍さんと薫さんが交わしたものの一部である。後の①～④の問いに答えなさい。

蛍さん：マツの木のそばにまつかさが落ちていたけれど、これはマツの種子かな。

薫さん：まつかさは、マツの雌花が成長したもので、マツの種子ではないよ。

種子は、まつかさが開くと飛び散って、風で運ばれるそうだよ。

蛍さん：そうだったね、思い出したよ。種子が風で運ばれるって、タンポポみたいだね。

薫さん：タンポポは被子植物、マツは裸子植物に分けられていて、違うところもあったね。

蛍さん：うん、覚えているよ。被子植物では、果実ができることが特徴の1つだったよね。

薫さん：被子植物と裸子植物では、受粉のときに花粉がつく部分が違うことも学んだね。

蛍さん：ふえ方に着目すると、種子だけでなく、栄養生殖でふえる植物もあるって聞いたよ。

薫さん：シダ植物やコケ植物は、種子以外でふえる植物だったね。

蛍さん：ふえ方は、いろいろあるね。ところで、ふえてできた植物はどのように成長するのかな。

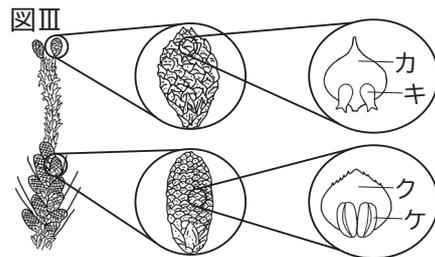
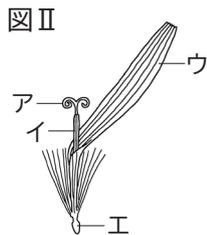
薫さん：種子を発芽させて、成長の様子を見てみようよ。

蛍さん：いいね。発芽は芽よりも先に根が出てくるのだったよね。根の伸び方から、生物の成長のしくみについて何か分かるかもね。

図 I



- ① 下線部(あ)について、受粉後に成長して果実になる部分を何というか、書きなさい。
- ② 下線部(い)について、図IIはタンポポの花を、図IIIはマツの花を、それぞれスケッチしたものである。受粉のときに花粉がつく部分を、タンポポについてはア～エから、マツについてはカ～ケから、それぞれ選びなさい。



③ 下線部(う)について、被子植物や裸子植物は種子でふえるのに対して、シダ植物やコケ植物は何でふえるか、書きなさい。

④ 下線部(え)について、タンポポの根は成長すると図IVのようになる。

図 IV

(i) 図IVのような根のつくりと、(ii) タンポポと同じつくりの根を持つ植物の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから選びなさい。

- ア [(i) 主根と側根 (ii) トウモロコシ]
- イ [(i) ひげ根 (ii) トウモロコシ]
- ウ [(i) 主根と側根 (ii) ヒマワリ]
- エ [(i) ひげ根 (ii) ヒマワリ]



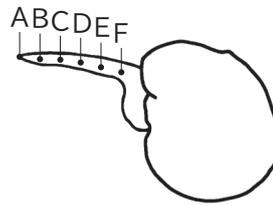
- (2) 蛍さんと薫さんは、生物の成長のしくみを調べるために、ソラマメの種子を用いて実験を行った。会話文は、実験後に2人が先生と交わしたものの一部である。後の①～④の問いに答えなさい。

[実験]

ソラマメの種子を発芽させ、根がある程度伸びたところで、図Vのように、根の先端をAとして、Aから0.2cmごとに印を付け、それぞれB～Fとした。次に、図VIのように、水を張ったガラス瓶内に種子をピンで固定し、温度が一定の暗所に置いた。

翌日、AからFの隣り合う2点間の長さをそれぞれ測定し、その結果を表にまとめた。

図V



図VI



表

隣り合う2点	AとB	BとC	CとD	DとE	EとF
2点間の長さ [cm]	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2

蛍さん：表から考えると、印を付けてから、AからDの間で根が cm 伸びたことが分かるね。根はどのように伸びたのかな。

薫さん：生物の体は細胞できているから、細胞の様子を観察すれば分かるかもしれないね。

先生：それでは、まず、根の先端に近い部分の細胞を観察してみましょう。

蛍さん：顕微鏡のピントは合わせたけれど、見える細胞が小さ過ぎて、様子が観察できないよ。

薫さん： を回して、 倍率の対物レンズに変えると、細胞が大きく見えるよ。

蛍さん：ありがとう。やってみたら、はっきり観察できたよ。根の先端に近い部分では、丸い核がある細胞だけではなく、ひも状のものがある細胞も見えるよ。他の部分はどうか。

薫さん：EとFの間の細胞は、丸い核がある細胞ばかりだし、細胞の形が、根の先端に近い部分とかなり違うね。同じ根の細胞でも、細胞の大きさに差がありそうだね。

蛍さん：それに、同じ倍率のとき、顕微鏡で一度に観察できる範囲にある細胞の数は、 ことも分かるね。

先生：2人ともよいところに着目できていますね。観察から分かったことに付け加えると、根が伸びていない部分では、印を付けた直後と今とでは、細胞に変化はなかったはずですよ。

薫さん：そうすると、根の先端に近い部分の細胞が変化して行って、根が伸びたと言えますね。

蛍さん：生物の成長は、根の成長のしくみと同じように進むと考えてよいのかな。

(お)

- ① 文中の に当てはまる数値を書きなさい。
- ② 文中の , に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから選びなさい。
 ア [b 調節ねじ c 高] イ [b レボルバー c 高]
 ウ [b 調節ねじ c 低] エ [b レボルバー c 低]
- ③ 文中の に当てはまる文として最も適切なものを、次のア～ウから選びなさい。
 ア 根の先端に近い部分のほうが、EとFの間より多い
 イ 根の先端に近い部分とEとFの間では、同じくらいである
 ウ 根の先端に近い部分のほうが、EとFの間より少ない
- ④ 下線部(お)について、根の成長のしくみを、根の先端に近い部分の細胞の様子や変化に着目して、簡潔に書きなさい。

- 3 舞さんと桜さんは、身近な自然現象について、理科で学んだことと関連付けながら、調べることにした。次の会話文は、2人が交わしたものの一部である。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。

舞さん：最近暑くて、急に強い雨が降るね。
 (あ)

桜さん：今日は湿度も高く嫌だね。あ、雷も鳴ったね。
 (い)

舞さん：雷が発生したところまでの距離は、光と音の速さの違いから考えることができるよね。
 桜さん：そうだったね。他にも同じようなことってあったかな。

舞さん：地震は、2つの波の速さの違いから震源までの距離が分かると習ったよね。
 桜さん：では、身近な自然現象とこれまでに理科で学んだことを結び付けて、まとめてみよう。

- (1) 下線部(あ)に関して、舞さんは、日本付近の雨の特徴について、次のようにまとめた。文中の a ~ c に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、後のア~エから選びなさい。

春や秋には、温帯低気圧に伴う a 前線によって、弱い雨が長時間降り、その後、 b 前線が通過する際に強い雨が短時間降ることが多い。6月から7月にできる c 前線は、寒気と暖気がぶつかり合って前線の位置がほとんど変わらないため、長期間雨が降ることがある。

- ア [a 温暖 b 寒冷 c 停滞] イ [a 温暖 b 寒冷 c 閉塞]
 ウ [a 寒冷 b 温暖 c 停滞] エ [a 寒冷 b 温暖 c 閉塞]

- (2) 下線部(い)について、次の資料Iは、桜さんが調べてまとめたものの一部である。後の①~③の問いに答えなさい。

資料I

・湿度は乾湿計と湿度表を用いて調べることができる。例えば、乾湿計が次の様子であるとき、湿度は d %であることが分かる。

〈乾湿計の様子〉

〈湿度表〉

乾球の示度 [°C]	乾球と湿球の示度の差 [°C]					
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
20	100	95	90	86	81	77
19	100	95	90	85	81	76
18	100	95	90	85	80	75
17	100	95	90	85	80	75
16	100	95	89	84	79	74

・湿度は、空気の湿り具合を数値で表したものであり、次の式で求めることができる。

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中に含まれている水蒸気の数 [g]}}{\text{その気温での空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中の [e] [g]}} \times 100$$

e は気温によって変化するため、空気中に含まれている水蒸気の数と同じとき、 f 。

- ① 資料I中の d に当てはまる数値を書きなさい。
 ② 資料I中の e に共通して当てはまる語を書きなさい。
 ③ 資料I中の f に当てはまる文として最も適切なものを、次のア~ウから選びなさい。
- ア 気温が下がると、湿度は上がる
 イ 気温が下がっても、湿度は変わらない
 ウ 気温が下がると、湿度は下がる

- (3) 次の資料Ⅱは、舞さんと桜さんが、地震の観測と、観測地点から震源までの距離についてまとめたものである。後の①～④の問いに答えなさい。

資料Ⅱ

1 地震の波の性質

地震が起こると、右の表のように、P波とS波という速さの異なる2種類の波が発生する。

〈地震の波のまとめ〉			
波の種類	速さ	ゆれの大きさ	ゆれの名称
P波	速い	小さい	初期微動
S波	遅い	大きい	□ g

2 地震の観測

地震のゆれを観測すると、同じ地震でも観測地点によってゆれ方が異なる。一般に、観測地点から震源までの距離が長いほうが、地震発生からS波が到着するまでの時間は□ h なり、ゆれの大きさは□ i なる。

3 初期微動継続時間と震源までの距離

地震発生後、P波が観測地点に到達してから、S波が観測地点に到達するまでにかかった時間を、初期微動継続時間といい、次の式で求められる。

$$\text{初期微動継続時間} = \text{S波が到達するまでの時間} - \text{P波が到達するまでの時間}$$

したがって、P波の速さ、S波の速さ、初期微動継続時間が分かれば、この式をもとに、観測地点から震源までの距離を求めることができる。

4 疑問に思ったこと

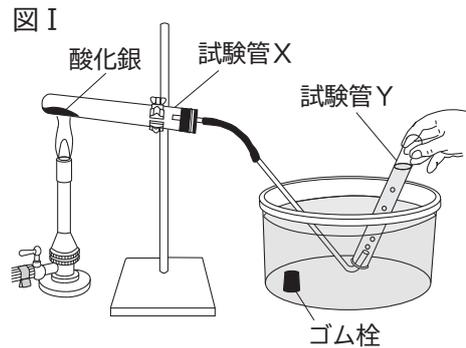
ある地点で別の年に観測した、ゆれの大きさが異なる2つの地震の記録を調べたところ、その2つの地震は震源が同じであることが分かった。震源が同じであっても、地震によって同じ観測地点におけるゆれの大きさが異なる場合があることに疑問を持った。

- ① 資料Ⅱ中の□ g に当てはまる語を書きなさい。
- ② 資料Ⅱ中の□ h, □ i に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから選びなさい。
- ア [h 長く i 大きく] イ [h 長く i 小さく]
- ウ [h 短く i 大きく] エ [h 短く i 小さく]
- ③ 下線部(う)について、ある地震では、P波の速さが7.0km/s、S波の速さが3.5km/sであり、ある観測地点での初期微動継続時間は6.0秒であった。この地震において、観測地点から震源までの距離は何kmか、書きなさい。
- ④ 下線部(え)について、震源が同じであっても、地震によって同じ観測地点におけるゆれの大きさが異なる場合があるのはなぜか、その理由について、簡潔に書きなさい。ただし、観測地点から震源までの地盤の性質は、地震を観測したいずれの時点においても変化していないものとする。

4 花さんと翼さんは、様々な物質の分解について調べるために、次の実験を行った。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。

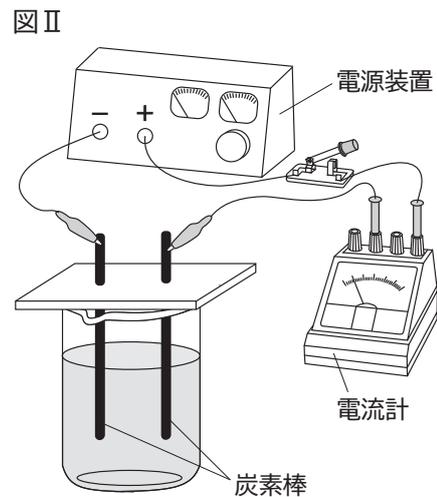
[実験1]

図Iのように、黒色の酸化銀を入れた試験管Xを十分に加熱して、発生した気体を試験管Yに集め、水中でゴム栓をした。試験管Yに火のついた線香を入れると、線香が炎を出して激しく燃えた。気体が発生しなくなった後の試験管Xには、白色の物質のみが残った。



[実験2]

図IIの装置を用いて、水に水酸化ナトリウムを溶かしたものに電圧を加えて電流を流した。その後、陰極と陽極から、ともに気体が発生した。



(1) 次の文は、実験1で試験管Xに残った白色の物質の特徴についてまとめたものである。後の①、②の問いに答えなさい。

・表面をみがくと、輝いた。
 ・ハンマーでたたくと、。
 ・豆電球と電池でつくった回路の電極をつなぐと、電流が.

① 文中の, に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、次のア~エから選びなさい。

- ア [a 粉末になった b 流れた] イ [a 粉末になった b 流れなかった]
 ウ [a のびて広がった b 流れた] エ [a のびて広がった b 流れなかった]

② 加熱後に試験管Xに残った白色の物質は何か、化学式で書きなさい。

(2) 次の会話文は、実験1と実験2について、花さんと翼さんが先生と交わしたものの一部である。後の①、②の問いに答えなさい。

花さん：実験1では、加熱の前後で物質の色が変わりましたが、酸化銀は別の物質になったのでしょうか。

先生：その通りです。加熱によって酸化銀が分解され、酸化銀とは別の物質である固体と気体が生じました。

花さん：実験2では、水が電気分解されて、陰極と陽極の両方から気体が生じたのですね。

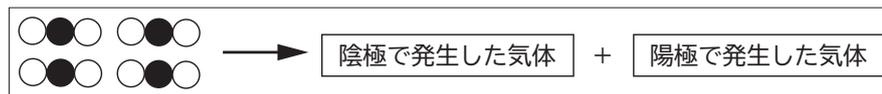
翼さん：電気分解では、いつも気体だけが発生するのでしょうか。

花さん：他の水溶液でも確かめてみたいですね。

先生：それでは水溶液の種類を変えて実験してみましょう。

- ① 実験2で、水に水酸化ナトリウムを溶かしたのは、水に電流を流れやすくするためである。水酸化ナトリウムのように、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、書きなさい。
- ② 下線部(あ)について、図Ⅲは、4個の水分子が電気分解されたときの化学変化を原子のモデルで表したものである。図Ⅲ中の「陰極で発生した気体」と「陽極で発生した気体」に当てはまる分子のモデルを、化学変化の前後で原子の総数が変わらないように注意して、それぞれかきなさい。なお、○と●は、水分子に含まれる原子を表している。

図Ⅲ



- (3) 花さんと翼さんは、他の水溶液でも電気分解で気体だけが発生するの確かめるために、塩化銅水溶液を用いて、次の実験を行った。会話文は、実験後に2人が先生と交わしたものの一部である。後の①、②の問いに答えなさい。

[実験3]

図Ⅱの装置を用いて、塩化銅水溶液に電圧を加えて電流を流した。すると、陰極には赤色の固体が付着し、陽極からは気体が発生した。また、そのまま電流を流し続けると、塩化銅水溶液の青色がしだいに薄くなった。

花さん：塩化銅水溶液に変えて電気分解を行うと、気体が発生しただけでなく、固体も生じたね。

翼さん：付着した固体の性質を調べてみたら金属だったので、固体の色から銅だと考えられるよ。

花さん：電流を流し続けていくと、^(い)電極に付着した銅が増えていったね。

翼さん：^(う)水溶液の色が薄くなったことにも、付着した銅は関係しているのかな。

先生：よいところに気がきましたね。塩化銅水溶液が青色をしているのは、イオンが関係しています。水溶液中に含まれるイオンに着目して考えてみましょう。

- ① 下線部(い)について、電流を一定時間流した後に、陰極に付着した銅の質量を測定したところ、0.40gだった。このとき、電気分解された塩化銅は何gであったと考えられるか、小数第3位を四捨五入して書きなさい。ただし、銅原子1個と塩素原子1個の質量の比は9：5とする。また、塩化銅の電気分解の化学反応式は次のように表すものとする。



- ② 下線部(う)について、次の文は、実験3で塩化銅水溶液の色が薄くなった変化について調べてまとめたものである。文中の「c」に当てはまるイオンの名称を書きなさい。また、「d」に当てはまる文を、イオンの数に着目して、簡潔に書きなさい。なお、水は電離しないものとする。

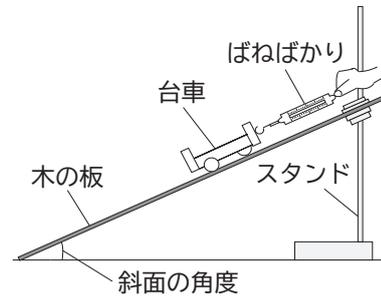
塩化銅水溶液の色が青色をしているのは、銅イオンによるものである。塩化銅水溶液中には、銅イオンと「c」が存在している。電気分解で電流が流れているときには、水溶液中のイオンが移動して、陰極と陽極にそれぞれ引き寄せられる。これらのことから、塩化銅水溶液の色が薄くなったのは、「d」と考えられる。

- 5 明さんと桃さんは、斜面上の物体にはたらく力と運動との関係に興味を持ち、次の実験を行った。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし、空気抵抗や、台車と木の板との摩擦は考えないものとする。

[実験 1]

図 I のように、木の板とスタンドを用いて斜面をつくり、台車を乗せた。次に、ばねばかりを斜面と平行になるように台車につけた。斜面の角度を 5° にすると、ばねばかりの値は 0.85N を示していた。その後、斜面の角度を 0° から 90° の範囲で様々に変え、それぞれの角度で、台車が静止したときのばねばかりが示す値を調べた。

図 I



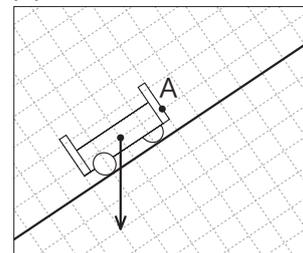
- (1) 実験 1 について、次の①~③の問いに答えなさい。

- ① 次の文は、物体にはたらく力をばねばかりによって測定できる原理について説明したものである。文中の , に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

一般に、ばねには、伸ばしても縮めても元の形に戻ろうとする という性質がある。ばねを伸ばしたり縮めたりしたときに変化する長さは、ばねに加えた力の大きさに比例する。この関係を、発見した人物の名前から の法則という。ばねばかりは、この法則を利用することで、ばねの伸びた長さをもとにばねに加えた力の大きさを測定できる。

- ② 図 II の矢印は斜面上の台車にはたらく重力を表している。このとき、台車がばねばかりから受けている力を図に矢印でかきなさい。ただし、矢印は点 A からかきはじめること。
- ③ 斜面の角度を 5° より大きくすると、ばねばかりが示す値は 0.85N と比べてどうなるか。最も適切なものを、次のア~ウから選びなさい。

図 II

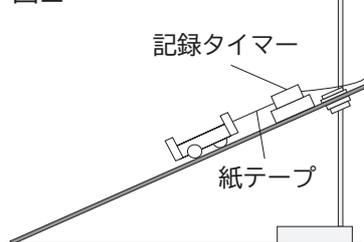


- ア 大きくなる イ 変わらない ウ 小さくなる

[実験 2]

図 III のように、実験 1 で用いた斜面に、 $\frac{1}{50}$ 秒間隔で点を打つ記録タイマーを固定した。次に、斜面をある角度にして、紙テープをつけた台車を置き、台車を静かに離すと斜面を下った。そのときの台車の運動を、紙テープに記録した。

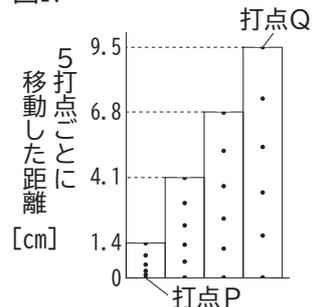
図 III



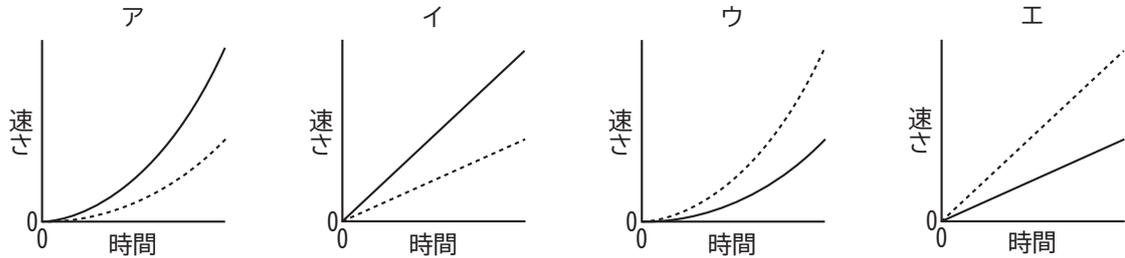
- (2) 実験 2 について、次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 図 IV は、記録された紙テープを 5 打点ごとに区切って台紙に貼り、5 打点ごとに移動した距離を示したものである。図 IV の打点 P が記録されてから打点 Q が記録されるまでの、台車の平均の速さは何 cm/s か、書きなさい。ただし、小数第 1 位を四捨五入すること。

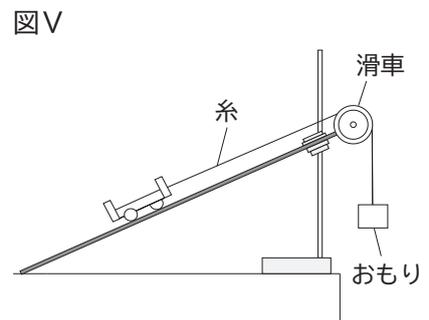
図 IV



② 実験2において、斜面の角度が大きいときと小さいときで台車の運動を比較した。台車が斜面を下りはじめてからの時間と速さの関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。なお、斜面は十分に長いものとし、グラフは、斜面の角度が大きいときを実線で、小さいときを点線で表している。



(3) 図Vのように、斜面上の台車を糸の一方の先につけ、滑車を通してもう一方の先におもりをつり下げた。斜面の角度を 30° にすると、台車は斜面を下った。次の会話は、台車にはたらく力と運動との関係について、明さんと桃さんが交わしたものの一部である。後の①、②の問いに答えなさい。
ただし、滑車や糸の質量、滑車と糸との摩擦、糸の伸び縮みは考えないものとする。



明さん：斜面の角度が 30° のとき台車は斜面を下ったけど、斜面の角度を変えずにおもりを外したら、台車の運動はどのように変わるかな。

桃さん：おもりのあるときとないときを比べると、台車が斜面を下るときの速さの変化の割合は ことが分かるね。

明さん：おもりのある場合、斜面の角度を 30° から徐々に小さくしていくと、ある角度のときは、台車は静止していたよ。斜面の角度をさらに小さくすると、台車は斜面を上ったね。

桃さん：この台車の運動の変化は、台車にはたらく力と関係があるみたいだよ。

明さん：台車が斜面上で静止しているときは、台車とおもりにはたらく力の大きさにはどのような関係があるのかな。

桃さん：台車にはたらく の大きさと、おもりにたらく重力の大きさが等しいとき、台車は静止するよ。

明さん：この2つの力の大きさによって、台車の運動が決まるのだね。

① 文中の に当てはまる文として適切なものを、次のア～ウから選びなさい。

- ア おもりがあるときのほうが小さい
- イ どちらも等しい
- ウ おもりがあるときのほうが大きい

② 文中の に当てはまる文を「重力」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

