

2021年度

上宮高等学校

入学検査問題

理科

- (注意) ① 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
② 計算問題で、割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して、
小数第1位まで答えなさい。

受験番号	名前

I 以下の各問いに答えなさい。

問1 次の植物の中で花卉どうしが根元から離れているものはどれですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア タンポポ イ エンドウ ウ ワラビ エ スギ

問2 ヒトの器官のうち、体内でできた有害な物質を害の少ない尿素に変える器官はどれですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 腎臓^{じん} イ 小腸 ウ 肝臓 エ すい臓

問3 次の文中の (①) と (②) に当てはまる語の組合せとして正しいものはどれですか。下の表のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

鉄粉と硫黄の混合物を十分加熱したあとの固体の色は (①) 色をしており、その固体を塩酸に加えると (②) 気体が発生する。

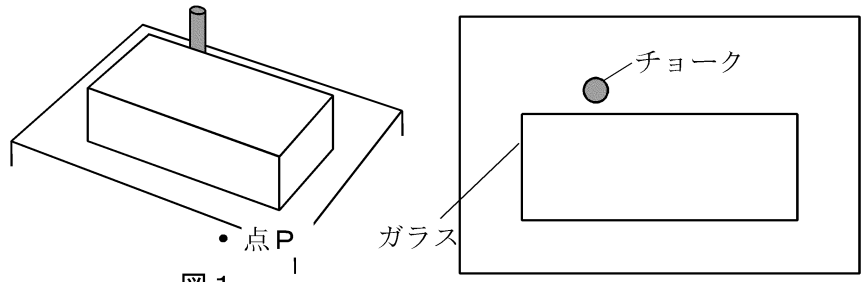
	ア	イ	ウ	エ
①	白	白	黒	黒
②	無臭の	特有のにおいのある	無臭の	特有のにおいのある

問4 ある濃さの塩酸 20cm^3 と、ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液 40cm^3 を混ぜ合わせたものに、緑色に調整した BTB 溶液を加えると緑色のままでした。これと同じ塩酸 30cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 50cm^3 を混ぜ合わせたものに、緑色に調整した BTB 溶液を加えると溶液の色は何色になりますか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

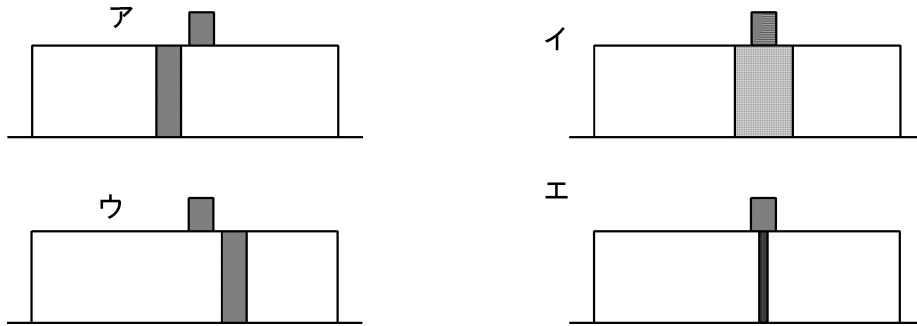
ア 赤色 イ 黄色 ウ 緑色 エ 青色

問5 20Ω の抵抗に 20V の電圧を1分間加えたとき、この抵抗で発生する熱量は何 J ですか。

問6 図1のように、実験台の上に直方体の透明なガラスをおいて、その後ろにチョークを置きました。図2はそれを真上から見たときの様子を示しています。



ガラスの真横の点Pからチョークを見たとき、どのように見えますか。正しいものを次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。



問7 地震のゆれの大きさを表す震度は10階級に分けられています。その分け方として正しいものを、次の表のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

	震度の階級									
ア	0	1	2	3	4弱	4強	5弱	5強	6	7
イ	0	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7
ウ	0	1	2	3	4	5	6弱	6強	7弱	7強
エ	0	1	2	3	4	5	6	7弱	7強	8

問8 右の図3は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したグラフです。次のア～エの空気のうち最も湿度の高いものを、記号で答えなさい。

- ア 0℃の空気 1 m³中に水蒸気を 2.4g 含む空気
- イ 10℃の空気 1 m³中に水蒸気を 5.0g 含む空気
- ウ 20℃の空気 1 m³中に水蒸気を 6.0g 含む空気
- エ 30℃の空気 1 m³中に水蒸気を 10.0g 含む空気

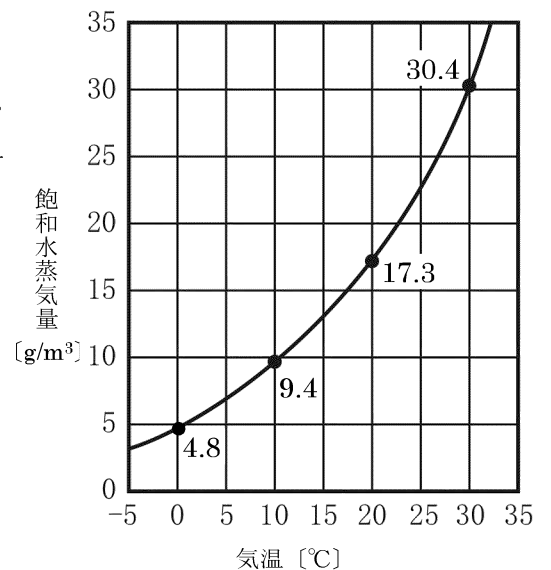


図3

Ⅱ 次の【実験1】、【実験2】について、以下の各問いに答えなさい。

【実験1】 いろいろな質量の銅粉を図1のようなステンレス皿とガスバーナーの装置を用いて、空气中で十分にかき混ぜながら加熱しました。表1は加熱前の銅粉の質量と加熱後の物質の質量を示したものです。

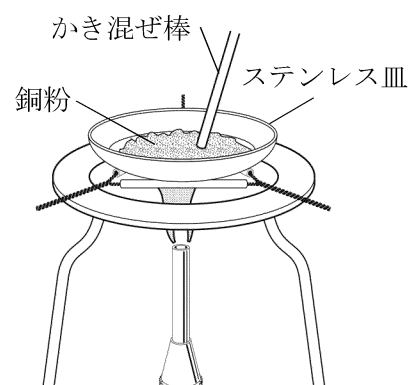


図1

表1

加熱前の銅粉の質量[g]	0.800	1.000	1.200	1.400
加熱後の物質の質量[g]	1.000	1.250	X	1.750

【実験2】 【実験1】で得た固体粉末 2.000g といろいろな質量の炭素の粉末を混ぜ合わせた混合物を、図2のように試験管の底に入れて、ガスバーナーで十分に加熱しました。このときに試験管内に残った物質の全質量を表2に示しました。ガラス管を通して発生した気体は石灰水に通して、反応が終了したらガラス管を石灰水からぬき、クリップでゴム管を閉じてからガスバーナーによる加熱を終了しました。

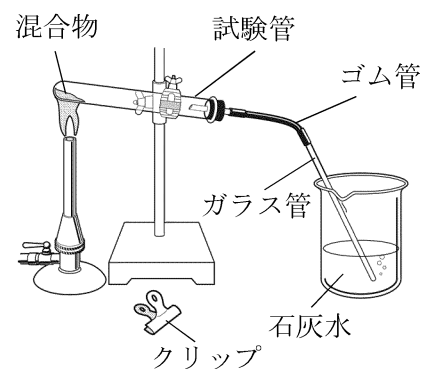


図2

表2

混合物中の炭素の質量[g]	0.075	0.150	0.225	0.300
加熱後の物質の全質量[g]	1.800	1.600	1.675	1.750

問1 【実験1】で、加熱後に残った物質の化学式を【例】にならって答えなさい。

【例】

Na

問2 表1中のXに当てはまる適当な数値を答えなさい。

問3 【実験1】の加熱後の物質の性質として正しい組合せはどれですか。次の表のア～クから1つ選んで、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
物質の色	赤褐色	赤褐色	赤褐色	赤褐色	黒色	黒色	黒色	黒色
電気を通すかどうか	通す	通す	通さない	通さない	通す	通す	通さない	通さない
光沢があるかどうか	ある	ない	ある	ない	ある	ない	ある	ない

問4 【実験2】で発生した気体の性質として間違っているものはどれですか。次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 空気中に約21%含まれる。
- イ 無色無臭である。
- ウ 水に溶けると酸性を示す液体となる。
- エ 同じ温度、圧力の空気よりも密度が大きい。
- オ ものが燃焼するのを助ける性質がない。

問5 【実験2】において、下線部のようにクリップでゴム管を閉じる理由として正しいものはどれですか。次のア～ウから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 空気が試験管に入るのを防ぐため。
- イ 試験管の温度をゆっくりと下げるため。
- ウ 発生した気体が試験管から出るのを防ぐため。

問6 【実験2】において固体粉末2.000gと炭素の粉末が過不足なく反応したときに発生した気体は何gですか。

問7 【実験1】で加熱後に残った固体粉末と同じ物質20.000gと炭素の粉末1.350gを混ぜ合わせた混合物について、【実験2】の操作と同じことを行った場合、試験管の中に何gの固体が残りますか。

Ⅲ ある地域の地層①～④について、次の【観察1】、【観察2】をしました。

以下の各問いに答えなさい。

【観察1】 地層①～④に含まれる岩石を調べました。その結果、以下のようなことが分かりました。

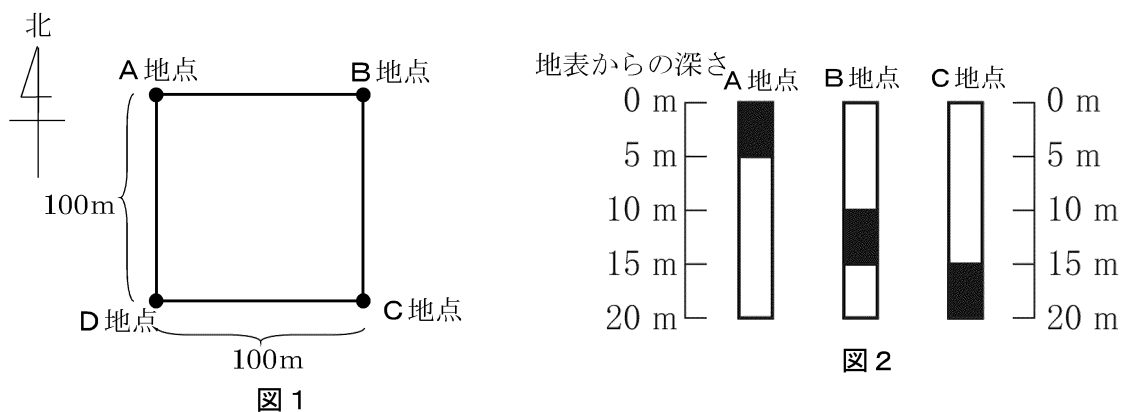
地層①に含まれる岩石：マグマが地下深くでゆっくりと冷えてできた岩石で、白っぽい色をしている。

地層②に含まれる岩石：火山活動の際に噴出した火山灰が、押し固められてできた岩石である。

地層③に含まれる岩石：マグマが地表面もしくは地表付近で急に冷えてできた岩石で、灰色をしている。

地層④に含まれる岩石：生物の遺骸いがいが押し固められてできた石灰岩である。

【観察2】 この地域の地層のかたむきを調べるために、図1のA～D地点での、地下の地層の様子を観察しました。A～D地点の標高はどこも同じで、地層のずれなどはないことがわかっています。図2はA地点、B地点、C地点における地層②が地表からの深さ何mのところにあるかを示したもので、地層②は黒色で表しています。



問1 地層①に含まれる岩石の名前は何ですか。もっとも適当なものを、次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア チャート イ 流紋岩りゅうもん ウ 花こう岩 エ 玄武岩げんぶ

問2 図3は、地層③に含まれる岩石の表面のスケッチです。この結晶に見られる小さな鉱物やガラス質の部分を何といいますか。漢字で答えなさい。



図3

問3 地層④の中にサンゴの化石が発見されました。この地層ができた当時の環境として正しいものはどれですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 温暖で浅い海 イ 温暖で深い海 ウ 寒冷で浅い海 エ 寒冷で深い海

問4 サンゴの化石のように、当時の環境を知る手がかりとなるものを何といいますか。漢字で答えなさい。

問5 地層④に含まれる岩石に塩酸をかけると、ある気体が発生します。その気体として正しいものはどれですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 酸素 イ 二酸化炭素 ウ 水素 エ アンモニア

問6 【観察2】の結果からD地点で、地層②があらわれるのは、地表から何mの深さですか。

問7 【観察2】におけるA地点は標高200mであることがわかっています。図4のように、A地点から東に200m進み、さらに南に50m進んだところに標高220mのE地点があります。このE地点で、地層②があらわれるのは、地表から何mの深さですか。ただし、地層はかたむきのみを考えてずれなどはないものとします。

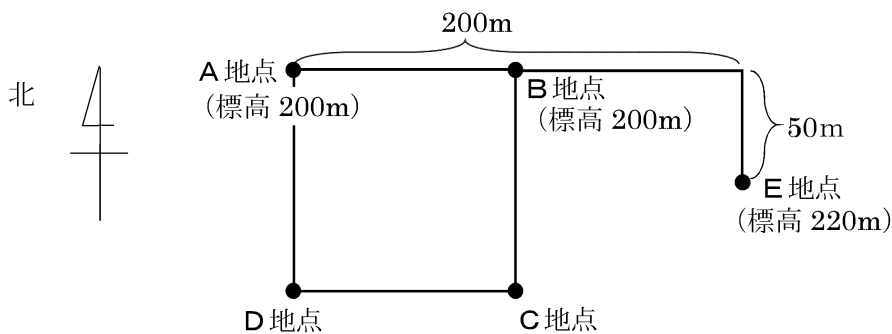


図4

IV 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

ヒトは食べ物を消化し、栄養分として体内に取り入れています。食べ物を消化するはたらきをもつ液を消化液といい、その例として「だ液」があげられます。また、消化された栄養分は小腸から体内に取り入れられます。だ液のはたらきや小腸のはたらきを調べるために、以下の【実験1】【実験2】を行いました。

【実験1】 図1のように試験管A～Fに小麦をすりつぶしたものを水でうすめた液を同量ずつ入れました。さらにA, C, Eには水を、B, D, Fにはだ液を同量ずつ入れて、AとBは5℃、CとDは37℃、EとFは100℃の水を入れたビーカーに入れ、温度を一定にして十分な時間置きました。その後、それぞれの試験管から液を一部取り出してヨウ素液を入れ、色の変化を観察した結果を表1に示しました。

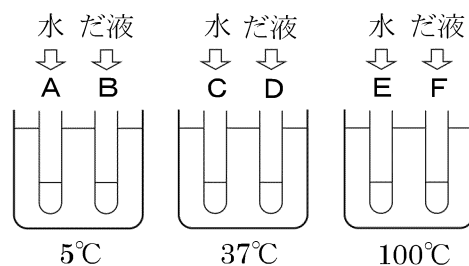


図1

表1

試験管	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D	試験管E	試験管F
色の変化	青紫色	うすい青紫色	青紫色	変化なし	青紫色	青紫色

【実験2】 【実験1】の後、試験管C, Dに残った液を図2のようにそれぞれセロハンの袋に入れて、37℃の水につけ温度を一定にして十分な時間置きました。その後、袋の中の液と外の液をそれぞれ一部取り出してヨウ素液とベネジクト液を使って、色の変化を観察した結果を表2に示しました。ただし、セロハンには小さな穴が無数にあいています。

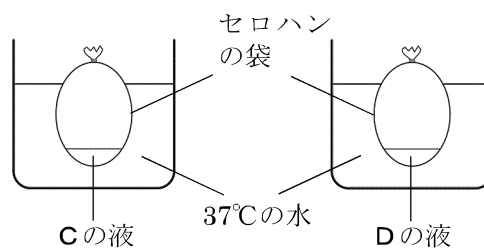


図2

表2

	C(中の液)	C(外の液)	D(中の液)	D(外の液)
ヨウ素液	青紫色	変化なし	変化なし	変化なし
ベネジクト液	変化なし	変化なし	赤褐色	赤褐色

問1 デンプンはヒトの三大栄養素の1つです。デンプン以外の三大栄養素は何ですか。正しい組合せを次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア ビタミンとミネラル
- イ タンパク質とビタミン
- ウ タンパク質と脂肪
- エ ミネラルと脂肪

問2 消化液中に含まれる消化酵素とよばれる物質が、栄養分を吸収しやすい物質に分解することがわかっています。だ液の中に含まれる消化酵素の名前を答えなさい。

問3 【実験1】の結果のみから、正しいとはいえないものの組合せはどれですか。下のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ① だ液はデンプンに 37℃くらいではたらく。
- ② だ液がデンプンにはたらくと、デンプンは糖に変化する。
- ③ 100℃付近ではだ液はデンプンにはたらかない。
- ④ 5℃付近ではだ液はデンプンにはたらかない。

ア ①と② イ ①と③ ウ ①と④ エ ②と③ オ ②と④ カ ③と④

問4 【実験2】において使用したベネジクト液は糖を検出するための薬品です。糖を検出するためには、糖を含む溶液にベネジクト液を加えた後にある操作をしなければなりません。その操作は何ですか。次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 加熱 イ 冷却 ウ 濃縮 エ 希釈 オ 分離

問5 【実験2】の結果からデンプンの粒（Pとする）と、デンプンが分解されてできたものの粒（Qとする）と、セロハンの穴の大きさ（Rとする）の大小関係として正しいものはどれですか。次のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア $P < Q < R$ イ $P < R < Q$ ウ $Q < P < R$
エ $Q < R < P$ オ $R < P < Q$ カ $R < Q < P$

問6 デンプンが分解されてできた栄養分は小腸で吸収され肝臓に運ばれて、摂りすぎた栄養分は一時的に何という物質に変換されますか。カタカナで答えなさい。

問7 消化された栄養分は血液によって全身に運ばれています。全身の細胞の間には、毛細血管が入りこんでいて、毛細血管からしみ出した液が細胞の周りを満たしています。その液の名前を漢字で答えなさい。

V 次の【実験1】、【実験2】について、以下の各問いに答えなさい。

ただし、実験全体において摩擦や空気抵抗の影響はないものとします。

【実験1】 図1のようになめらかな斜面上のP点から力学台車を静かに放し、PQ間の運動の様子を調べました。1秒間に60打点する記録タイマーで、台車に取り付けた記録テープに記録しました。図2は記録テープの①最初の方の記録を除き、3つの区間A、B、Cの長さをはかったものです。

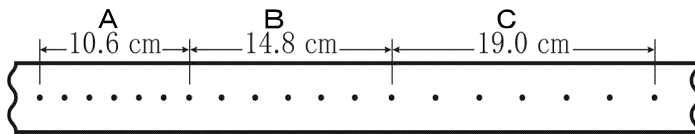
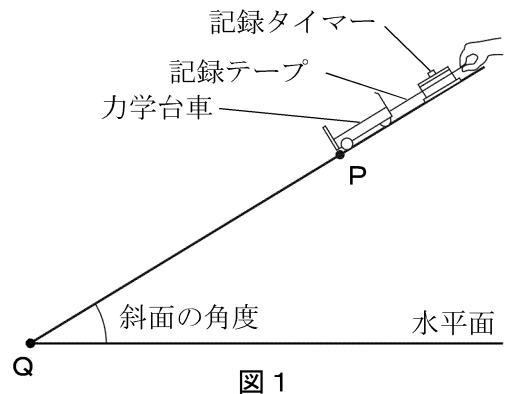


図2

【実験2】 図3のように、なめらかな斜面に質量1 kgの台車を置き、台車につけた糸を滑車に通してばね（かつしゃ）につなぎました。次に、ばねの下端を手で静かに引くと、ばねがある長さになったときに②台車が等速直線運動をしました。手でばねを引いた距離とばねの長さの関係を表したグラフを図4、実験に用いたばねの性質を表したグラフを図5に示しています。

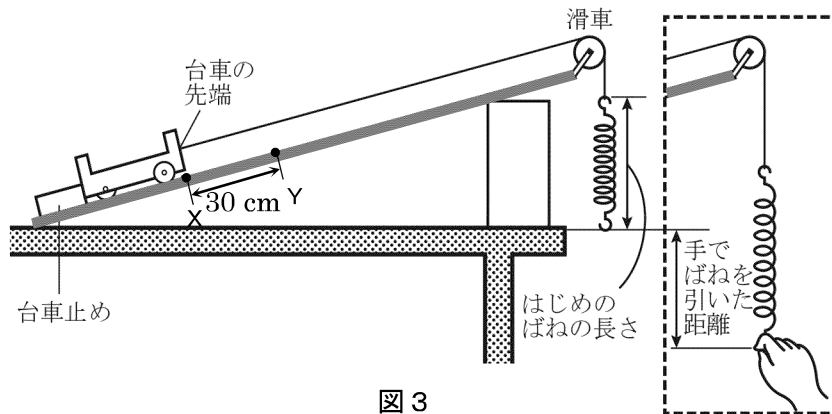


図3

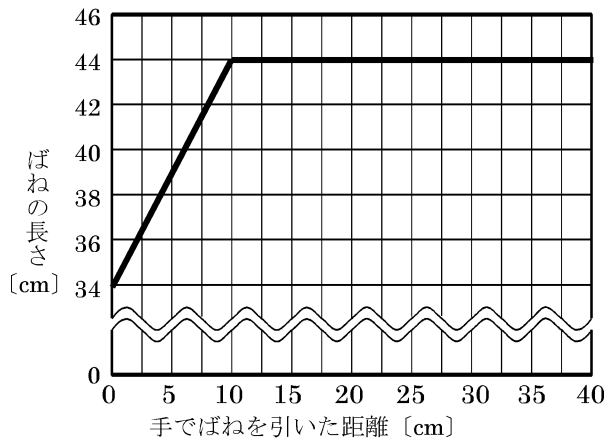


図4

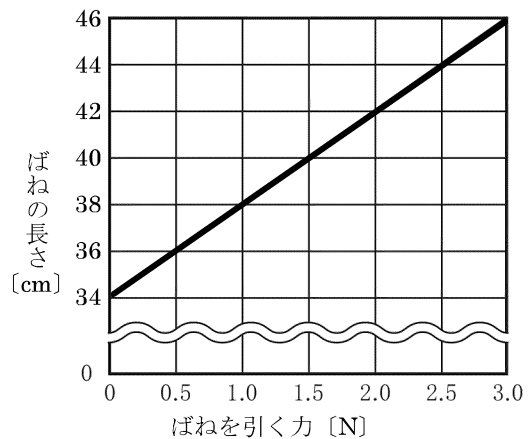


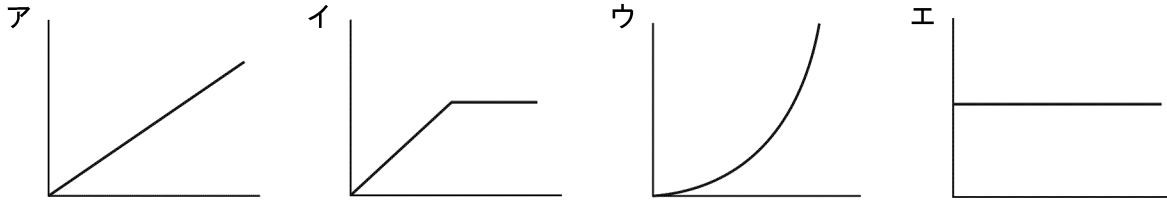
図5

問1 【実験1】において、下線部①の理由としてもっとも適当なものはどれですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 記録タイマーは、台車が動き出してから打点するので、そこに時間差が生じるため。
- イ 台車は、静かに放すと台車の運動に不規則性が生じるため。
- ウ 記録テープの最初の記録は、打点が重なり正確に読み取りにくいいため。
- エ 台車は、手で押してやらないと動きはじめないため。

問2 【実験1】において、区間Bにおける台車の平均の速さは何 cm/秒ですか。

問3 【実験1】において、縦軸に台車の移動距離、横軸に台車が移動した時間を表したグラフはどれですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。



問4 【実験2】において、下線部②のとき、手がばねを引く力は何 N ですか。

問5 【実験2】において、下線部②のとき、台車にはたらく力の合力の大きさは何 N ですか。

問6 【実験2】において、台車がX点を動き始めてから30cm先のY点まで移動させたときの、台車を引く力がした仕事は何 J ですか。

問7 次のア～エから正しく述べたものを、1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 【実験1】で、斜面の角度を変えても、図2と同じ結果が得られる。
- イ 【実験1】で、台車の質量を増やすと、記録テープの打点の間隔が、図2の記録テープよりも広がる。
- ウ 【実験2】で、下線部②のときの台車の運動エネルギーは一定である。
- エ 【実験2】で、台車の先端がX点からY点まで移動しているとき、力学的エネルギーは一定である。