

理科

注 意

1. 問題は【1】～【4】(1～10 ページ) まであります。
2. 試験時間は 40 分です。
3. 解答は解答用紙に記入し，解答用紙だけ提出しなさい。
4. 答えを直すときは，きれいに消してから新しい答えを書きなさい。
5. 図やグラフを書く場合は，ていねいにはっきりと書きなさい。
必要ならば定規を使ってもかまいません。

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

【1】図1は、人の心臓を中心とした各器官への血液の流れを示しています。下の問いに答えなさい。

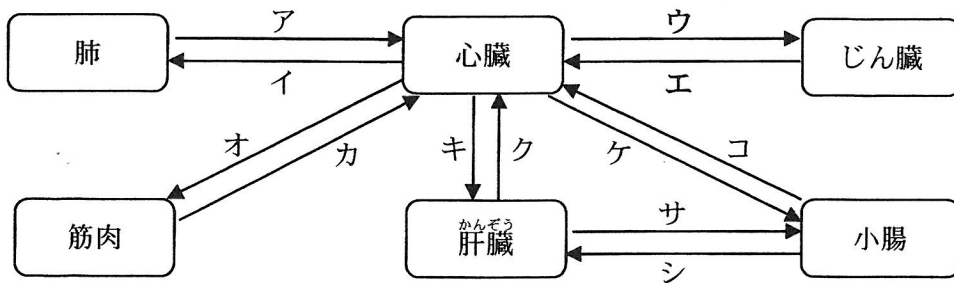


図1

(1) ①～③にあたる血管を図1のア～シから選び、それぞれ記号で答えなさい。

- ① 実際には存在しない血管を2つ
- ② 心臓の左心ぼうにつながっている血管を1つ
- ③ 両はしが毛細血管になっている血管を1つ

(2) じん臓や尿^{にょう}について正しく説明した文を次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. じん臓では毒性の強いアンモニアを毒性の弱い物質に変える。
- イ. じん臓ではブドウ糖からグリコーゲンを作っている。
- ウ. じん臓で作られた尿は血液とともにぼうこうへ運ばれる。
- エ. 運動をして汗^{あせ}をたくさんかくと、一時的にじん臓が作る尿の量は減少する。
- オ. じん臓では毛細血管の血液から不要物である尿素などをこしとり尿をつくる。

(3) 図2はヒトの腹部を横に切った図です。A, Bには図1の6つの器官のいずれかが入ります。A, Bの器官名を答えなさい。また、Cは腹側か背中側か答えなさい。

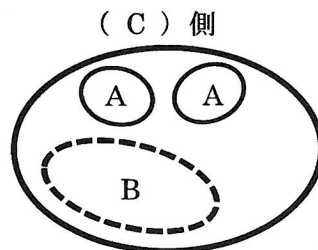


図2

(4) ある人の心臓の安静時と運動時での1分間の心拍数と、1回の拍動による心臓から全身へ流れる血液量（拍出量）を調べたところ、心拍数は安静時60回、運動時120回で、1回の拍動による全身への拍出量は安静時も運動時も70 mLでした。次の①、②の問いに答えなさい。答えが割り切れないときは、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

① 心臓が1日に送り出す血液の総量は何Lになりますか。安静時の心拍数をもとに答えなさい。

② 下表は全血流量に対する各器官への血流量の割合を調べたものです。下の文章の空らんa～dにあてはまる語句や数字を答えなさい。

	安静時	運動時
脳	16 %	8 %
心臓の筋肉	5 %	5 %
体を動かす筋肉	20 %	60 %
皮ふ	8 %	13 %
消化器官、じん臓	42 %	8 %
その他	9 %	6 %

安静時、1分間の脳への血流量は（ a ）mLと考えられます。運動時に体を動かす筋肉への血流量は、安静時と比べると（ b ）倍になりますが、安静時でも運動時でも血流量が変化しない器官は（ c ）と考えられます。運動時には皮ふでも血流量が増えていますが、それは体内で生じた（ d ）を体の表面に運び、体外に放出するためと考えられます。

(5) 図3のように手首を指で軽く押さえることで心臓の拍動の様子を脈拍として感じることができます。手首の他に、指で脈拍を感じることができる身体の場所を答えなさい。また、なぜ脈拍を感じることができるのか、その理由を説明しなさい。

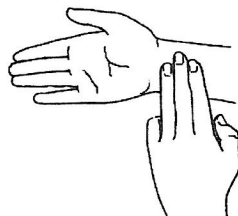


図3

- 【2】気体の発生方法や性質について、次の実験を行いました。下の問いに答えなさい。
ただし、気体の体積はすべて同じ条件で測定したものとします。

〔実験 1〕

炭酸カルシウムにある濃度の塩酸 20 mL を加えると、気体 X が発生しました。
炭酸カルシウムの重さを変えて実験をした結果、発生した気体 X の体積は下表のようになりました。

炭酸カルシウムの重さ(g)	1.0	2.0	3.0	4.0
発生した気体 X の体積(mL)	240	480	600	600

〔実験 2〕

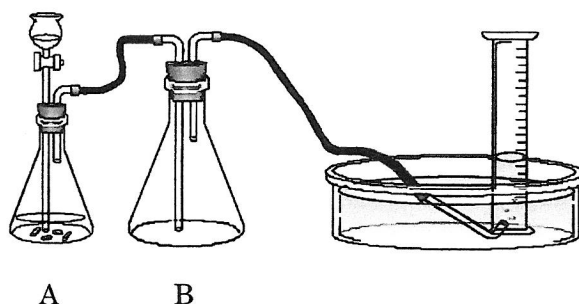
亜鉛やマグネシウムに塩酸を加えると、気体 Y が発生します。マグネシウム 1.0 g に十分な量の塩酸を加えたとき、気体 Y が 1.0 L 発生しました。

- (1) 気体 X について正しく述べている文を次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 人間の呼気に最も多く含まれ、食品の酸化防止用の封入ガスとして使われている。
イ. 燃料電池の燃料の 1 つとして用いられている。
ウ. オゾン層を破かいするため、地上に降り注ぐ紫外線の量が増加している。
エ. 植物の光合成で使われている。
オ. スチールウールを燃焼させても発生する。

- (2) 気体 Y の名前を答えなさい。

- (3) 〔実験 1〕では、右図の装置で発生した気体 X の体積を調べました。気体 X の体積を調べる場合には、三角フラスコ B を間につないだ方がより正確に体積を調べることができます。これは、気体 X にどのような性質があるからか答えなさい。また、三角フラスコ B の役割についても書きなさい。



(4) [実験 1] において、この塩酸 20 mL とちょうど反応する炭酸カルシウムの重さは何 g ですか。答えが割り切れないときは、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。

(5) [実験 1] で用いた塩酸の 1.2 倍の濃度の塩酸を 10 mL 用意し、ここに炭酸カルシウム 1.8 g を加えました。

① このとき、三角フラスコ A のなかではどのようなことが起こっていますか。

正しく述べているものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 炭酸カルシウムも塩酸もすべて反応してなくなっている。

イ. 炭酸カルシウムはすべて反応してなくなっており、塩酸の一部は残っている。

ウ. 炭酸カルシウムの一部は残っており、塩酸はすべて反応してなくなっている。

エ. 炭酸カルシウムも塩酸も一部残っている。

② 発生する気体 X の体積は何 mL ですか。答えが割り切れないときは、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

(6) 炭酸カルシウムとマグネシウムの混合物が 17 g あります。これに十分な量の塩酸を加えたところ、気体 X と気体 Y が合計で 5.6 L 発生し、反応後には炭酸カルシウムもマグネシウムも反応してすべてなくなっていました。この混合物 17 g 中の炭酸カルシウムの重さは何 g ですか。答えが割り切れないときは、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

【3】次の文章は、台風について述べたものです。下の問いに答えなさい。

毎年夏から秋の初め頃になると台風が日本列島にやってきて、災害をもたらします。台風は、熱帯低気圧が海上で発達し、中心付近の最大風速がおよそ秒速 17 m 以上になったものです。

台風を発達させるのは、海からの熱と水蒸気です。台風の中心付近では、強い上昇気流によって雲が発達し、大量の雨と強い風をもたらします。台風の地上付近では中心に向かって反時計まわりに強い風が吹きこみます。

(1) 台風のもとになるものが発生する場所を次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 日本海 イ. インド洋 ウ. 北大西洋の東側で赤道近く
エ. 北太平洋の西側で赤道近く オ. 南極海

(2) 台風のうずをまいていることと最も関係の深いものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 地球の公転 イ. 地球の自転 ウ. 月の満ち欠け エ. 地球の重さ

(3) 台風のうずに沿ってできる雲の形に最も近いものを図 1 のア～カから選び、記号で答えなさい。また、選んだ雲の名前を漢字で答えなさい。

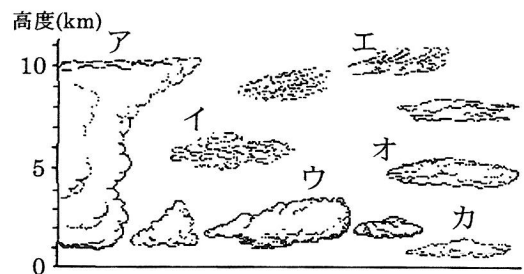


図 1

(4) 一般に「台風は日本に近づくと少しずつ勢力がおとろえ、日本列島に上陸すると急に勢力がおとろえる（弱くなる）」といわれています。しかし、最近では上陸直前まで勢力がおとろえず発達を続ける台風が増えています。その理由を「海」という語を使って説明しなさい。

- (5) 図2のように台風がX→Y→Zを通る進路をとって地点A付近を通り過ぎました。地点Aの風の向きの変化として最も適当と思われるものを次のア～カから選び、記号で答えなさい。

	X	Y	Z
ア.	西	→ 北西	→ 北
イ.	西	→ 南西	→ 南
ウ.	南	→ 南東	→ 東
エ.	南	→ 南西	→ 西
オ.	東	→ 北東	→ 北
カ.	東	→ 南東	→ 南

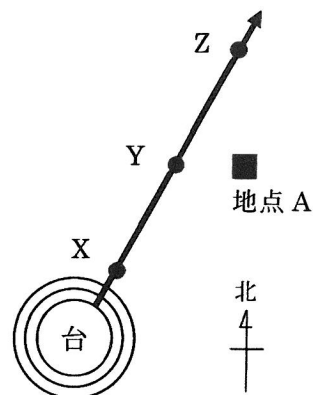


図2

- (6) 台風による災害を防ぐための行動として誤っているものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 大雨によって、田畑に水が流れこみ^{ひが}被害を受けないように近くの河川の水量は直接見て確認する方がよい。
- イ. 強い雨風によって、屋根や看板などの物が飛んでくるので、地上の建物より地下街や地下通路に避難する方がよい。
- ウ. 高潮によって、海水面が上がると波が防波堤をこえるので、海岸には近づかない方がよい。
- エ. 大雨によって、たくさん水をふくんだ地面はくずれやすくなっているので、がけなどに近づかない方がよい。
- オ. 台風の勢力がおとろえ、熱帯低気圧に変われば大雨や強風にならないので、ふだん通りの生活にもどってもよい。

降水量とは、降った雨がどこにも流れ去らずにそのままたまった場合の水の深さで、mm（ミリメートル）で表しています。例えば、「10 mm の降水量」は降った雨がそのままたまった場合、雨で水深 1 cm になるということです。

- (7) 雨が降っている日に、底面積が 1 m^2 の容器を水平な場所に置いたところ、容器にたまっている水の深さは 1.5 cm でした。このときの降水量は何 mm ですか。
- (8) 縦 5 m、横 10 m、高さ 4 m の直方体をした建物があります。ある台風がこの地域を通過したとき、この地域の降水量は合計で 450 mm でした。この建物の上（屋根）に降った雨の体積は 2 L（リットル）のペットボトル何本分になりますか。

問題は次のページに続きます。

【4】坂をつくり、球形のおもりを転がす実験をしました。下の問いに答えなさい。

〔実験 1〕

図 1 のように台の上に三角柱の坂を留め具で固定し、その坂の上からおもりを転がし、台のはしから飛び出させました。図 2 のように坂の高さと斜面の長さが異なる 3 つの三角柱の坂 A～C を使っておもりがゆかに落ちるまでに飛んだ距離を調べたところ、C を使ったときに飛んだ距離が最も大きく、A と B を使ったときに飛んだ距離は同じでした。ただし、どの坂で実験したときも、おもりは減速したり面からはなれたりせずに斜面と台の上を転がり、台のはしから飛び出しました。

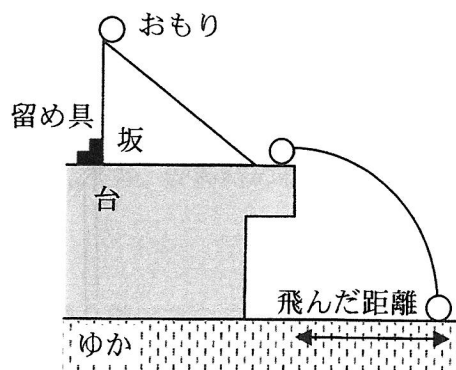


図 1

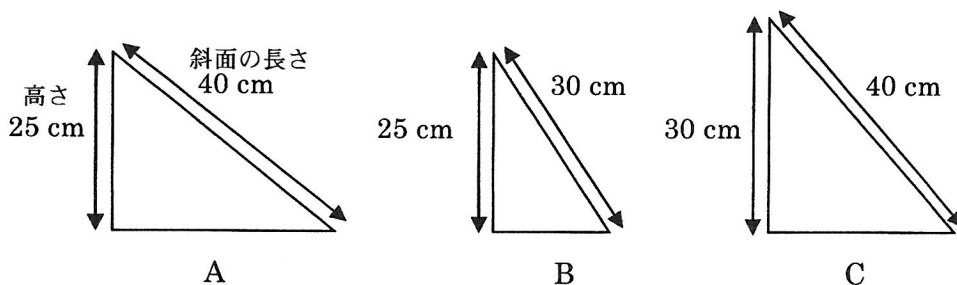


図 2

(1) 〔実験 1〕に関する次の説明文の空らんにあ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 1 つ選び、記号で答えなさい。

おもりの飛ぶ距離には、坂の高さと斜面の長さの 2 つが関係していると考えてみましょう。飛ぶ距離と坂の高さの関係は坂 A と (①) の結果を比べると分かります。飛ぶ距離と斜面の長さの関係は坂 A と (②) の結果を比べると分かります。この 2 つの結果を比べると、おもりの飛ぶ距離は (③) によって決まることが分かります。

- ア. ①坂 B ②坂 C ③坂の高さ
イ. ①坂 B ②坂 C ③斜面の長さ
ウ. ①坂 C ②坂 B ③坂の高さ
エ. ①坂 C ②坂 B ③斜面の長さ

図 3 のように机の上に坂を作っておもりを静かに転がし、机の上に置いてある木片にぶつけます。おもりがぶつかったあと、木片はおもりからはなれ、机の上をすべりました。そのとき木片がすべった距離を測りました。この装置を使って [実験 2] から [実験 4] を行い、その結果を図 4～図 6 にそれぞれまとめました。ただし、木片が止まるまでにおもりともう一度ぶつかることはありませんでした。

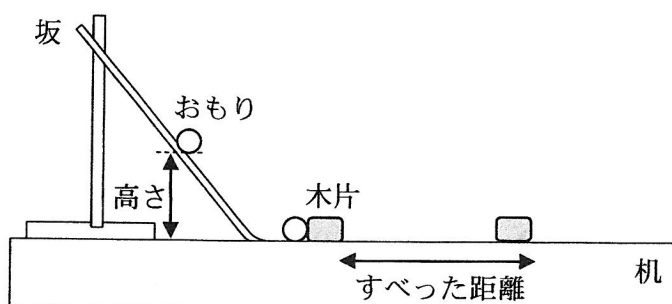


図 3

[実験 2]

重さが共に 100 g のおもりと木片を用意します。おもりを転がし始める高さを変えて、木片がすべった距離を測りました。その結果から図 4 のグラフが得られました。

[実験 3]

様々な重さのおもりと 100 g の木片を用意します。おもりを転がし始める高さを 5 cm にして、おもりの重さを変えて、100 g の木片がすべった距離を測りました。続けて、木片の重さを 200 g, 300 g と変えて、同じ実験を行いました。その結果から図 5 のグラフ D～F が得られました。

[実験 4]

重さの分からないおもりと、様々な重さの木片を用意します。おもりを転がし始める高さを 5 cm にして、木片の重さを変えて、木片がすべった距離を測りました。その結果から図 6 のグラフが得られました。

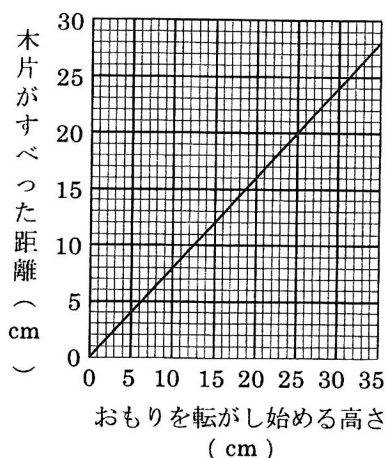


図 4

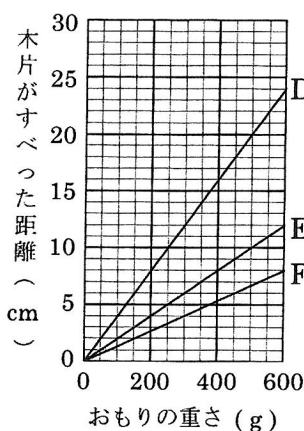


図 5

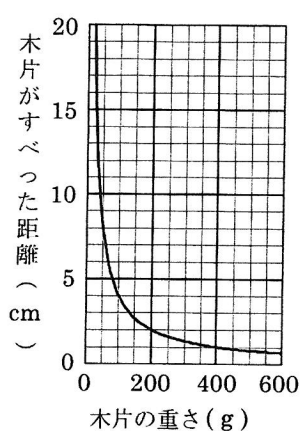


図 6

- (2) [実験 3] で得られた図 5 の 3 つのグラフのうち、木片の重さが 300 g の結果を表すグラフを D～F から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (3) [実験 4] で図 6 のグラフが得られたとき、おもりの重さは何 g でしたか。
- (4) [実験 2] を、おもりの重さを 150 g、木片の重さを 200 g に変えて行いました。そのときの結果を解答らのグラフに書きなさい。
- (5) 図 3 の装置を使って次のア～エの条件で実験を行います。木片のすべった距離が最も大きいのはどの条件のときですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。また、その条件で木片がすべった距離を答えなさい。答えが割り切れないときは、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

	おもりの重さ	木片の重さ	転がし始める高さ
ア	400 g	100 g	10 cm
イ	300 g	100 g	12 cm
ウ	200 g	50 g	15 cm
エ	100 g	50 g	15 cm

問題は以上です

【1】

(1)①	(1)②	(1)③	(2)
(3)A	B		C
(4)①	(4)②a	(4)②b	側
L	mL		倍
(4)②c	(4)②d		
(5)場所			
(5)理由			

【2】

(1)	(2)
(3)Xの性質	
(3)Bの役割	
(4)	(5)①
g	
(5)②	(6)
mL	g

【3】

(1)	(2)	(3)記号	名前
(4)			
(5)	(6)		
(7)		(8)	
mm		本	

【4】

(1)	(2)	(4)
(3)		
(5)記号	距離	
g		30 25 20 15 10 5 0 本 片 が す べ っ た 距 離 (cm) 0 5 10 15 20 25 30 35 おもりを転がし始める高さ (cm)
cm		

受験番号	
氏 名	

↓ここにシールを貼ってください↓

