

平成26年度 入学試験問題

理科

(4 0 分)

〔 注 意 〕

- ① 問題は①～④まであります。
- ② 解答用紙はこの問題用紙の間にはさんであります。
- ③ 解答用紙には受験番号、氏名を必ず記入のこと。
- ④ 各問題とも解答は解答用紙の所定のところへ記入のこと。

西大和学園中学校

- 1 冬の夜空を見上げると、オリオン座を見つけることができます。このオリオン座の中にあるベテルギウスは、もうすぐ星としての一生が終わろうとしていて、最後の爆発（超新星爆発）が、いつ起こってもおかしくないと言われています。このベテルギウスとオリオン座について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 図1のオリオン座の中で、ベテルギウスはどれですか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

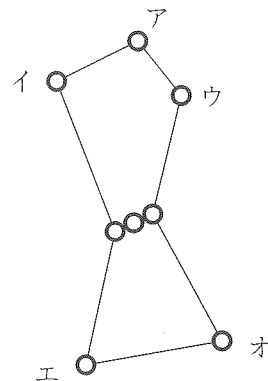


図1

- (2) ベテルギウスは冬の大きな三角をつくる星の1つです。オリオン座が図2のように見えるとき、冬の大きな三角の他の星①、②について、星の名前と、星がふくまれる星座の名前を、それぞれ答えなさい。

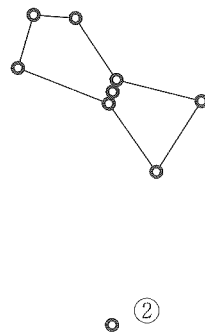


図2

- (3) ベテルギウスは ① 色をした1等星です。星の色は ② によって異なり、 ③ によって1等星、2等星、3等星…と分類されています。また、見る時間によって、星座の ④ や ⑤ は変わりますが、 ⑥ は変わりません。

上の文章の ① ～ ⑥ に入る適当なことを次の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、選択肢は1回ずつしか使いません。

- | | | |
|---------|---------|--------|
| ア. 見る時間 | イ. 向き | ウ. 形 |
| エ. 位置 | オ. 星の温度 | カ. 明るさ |
| キ. 赤 | ク. 青 | ケ. 白 |

- (4) (3)のように、見る時間によって星座の見え方が変わるの、地球が太陽の周りを公転していて、地球自体も自転しているからです。

図3のように地球の北極側から見たとき、公転と自転の向きはそれぞれどちらになりますか。正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

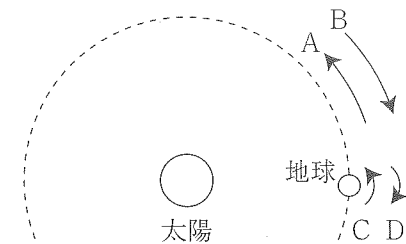
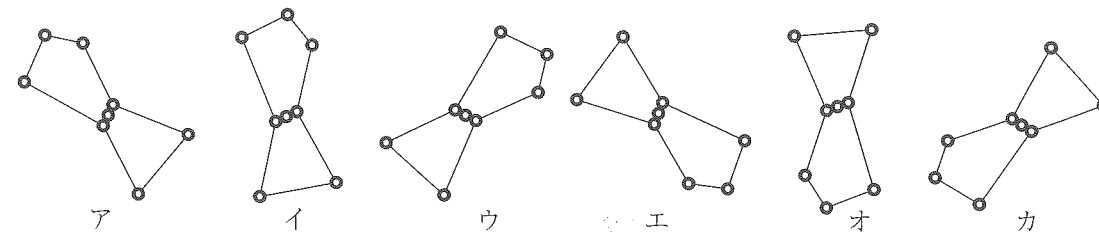


図3

- ア. 公転A, 自転C
イ. 公転A, 自転D
ウ. 公転B, 自転C
エ. 公転B, 自転D

- (5) 1月1日の午前3時、北緯35度、東経135度の地点から観察すると、オリオン座は西の空に見えました。このとき、オリオン座はどのように見えますか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。



- (6) 3月1日の午後9時に北緯35度、東経135度の地点から観察すると、オリオン座は(5)の位置からどちらの方角に何度動いて見えますか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 動かない イ. 西に15度動く ウ. 西に30度動く エ. 西に45度動く
オ. 東に15度動く カ. 東に30度動く キ. 東に45度動く

- (7) 4月1日に、北緯35度、東経150度の地点から観察すると、オリオン座が(5)と同じ位置に見えるのは何時ですか。解答らの「午前・午後」のどちらかに○をつけ、時刻を答えなさい。

- (8) 北半球から見ると、星座は東の空から昇り、南の空をとって西の空に沈みます。この運動が地球の自転によるものだと考えると、南半球から見ると星座はどの方角から昇り、どの方角をとって、どの方角に沈みますか。それぞれ東西南北で答えなさい。

- (9) 1月1日の午前3時、オーストラリアにある、南緯35度、東経135度の地点から観察すると、オリオン座はどのように見えますか。正しいものを(5)の選択肢の中から1つ選び、記号で答えなさい。

2 陸上に生活しているセキツイ動物は、肺で取り入れた酸素や消化管で取り込まれた栄養分を含んだ^(Ⅰ)血液を、^(Ⅱ)心臓や血管などののはたらきによって全身にめぐらせています。血液にはさまざまなはたらきがあり、顕微鏡で見ると、図1のような成分が観察されました。(あ)は、ヘモグロビンとよばれる酸素と結びつきやすいものを含み、酸素を全身に運びます。(い)は、空気にふれると血液を固めて、止血する役割があります。また(う)は、からだの中に入った細菌^{さいきん}などを取り込み、病気を防ぎます。

血液を全身に送り出しているのが心臓です。^(Ⅲ)心臓はたえず、ちぢんだり、ゆるんだりする運動をくり返して、血液を全身や肺へ送り出すポンプの役割をしています。ヒトの心臓には、からだ全体に血液を送り出すポンプと肺に血液を送り出すポンプがあります。全身に血液を送り出す経路^{たいじゅんかん}を体循環といいます。体循環では、心臓の左心室がちぢむことで血液を送り出しています。このとき、血管内を流れる血液の量は増え、血液が心臓や血管の壁^{かべ}を押出す力(圧力)が大きくなります。体循環では、左心室から全身やからだのすみずみまで血液を送り出す必要があるため、心臓の筋肉が厚くなっており、高い圧力を出せるようになっています。一方、^(Ⅳ)肺に血液を送り出す経路を肺循環といいます。肺循環では、心臓近くの肺へ血液を送り出すだけで十分なので、それほど高い圧力を必要とせず、心臓の筋肉も左心室ほど発達していません。このように、セキツイ動物では体循環と肺循環が完全に分かれていますので、からだ全体に酸素や栄養分をうまく運ぶことができるようになっています。

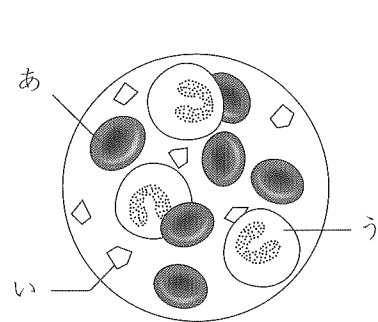


図1

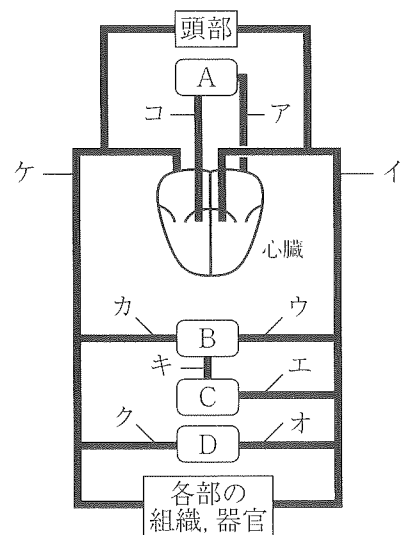


図2

(1) 下線部(Ⅰ)について、血液の成分あ～うの組み合わせとして正しいものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	あ	い	う
ア.	赤血球	血しょう	白血球
イ.	白血球	血小板	赤血球
ウ.	赤血球	血小板	白血球
エ.	白血球	血しょう	赤血球

(2) 下線部(Ⅱ)について、図2はヒトの血液が循環する経路を表したものです。図中のA～Cにあてはまる器官の名前をそれぞれ答えなさい。

(3) 図2の器官Dのはたらきとして正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 血液中の有害な物質を無害な物質に変える。
- イ. たんじゅうをつくり、しぼうの消化に関わる。
- ウ. 尿をつくり、血液の成分を一定に保つ。
- エ. 消化管で吸収した栄養分をたくわえる。

(4) 次の①～③の特ちょうをもつ血液が流れている血管を図2のア～コからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 酸素の濃さが最も高い。
- ② 栄養分が最も高い。
- ③ 不要物の濃さが最も低い。

(5) 下線部（Ⅲ）について、心臓のはく動は、以下の図3のように4つの段階（①～④）に分けることができます。また、図4は左心室のはく動にともなう心室の容積（大きさ）と心室内の圧力の変化を示したものです。図4の矢印の向きに1周することで、1回のはく動が完了します。左心室から全身へ血液を送り出す過程（③）にあたるものは、図4のどれですか。ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図3では、色の濃さが血液の量を表しています。

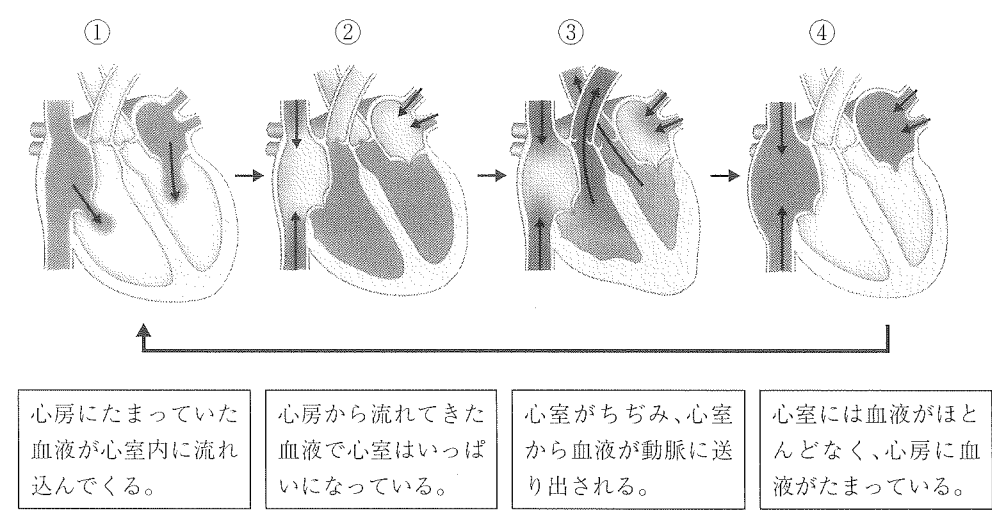


図3

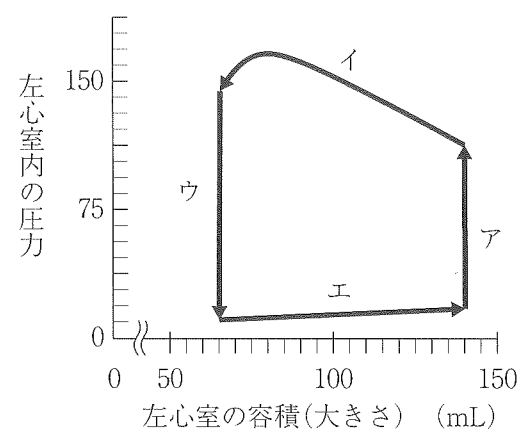
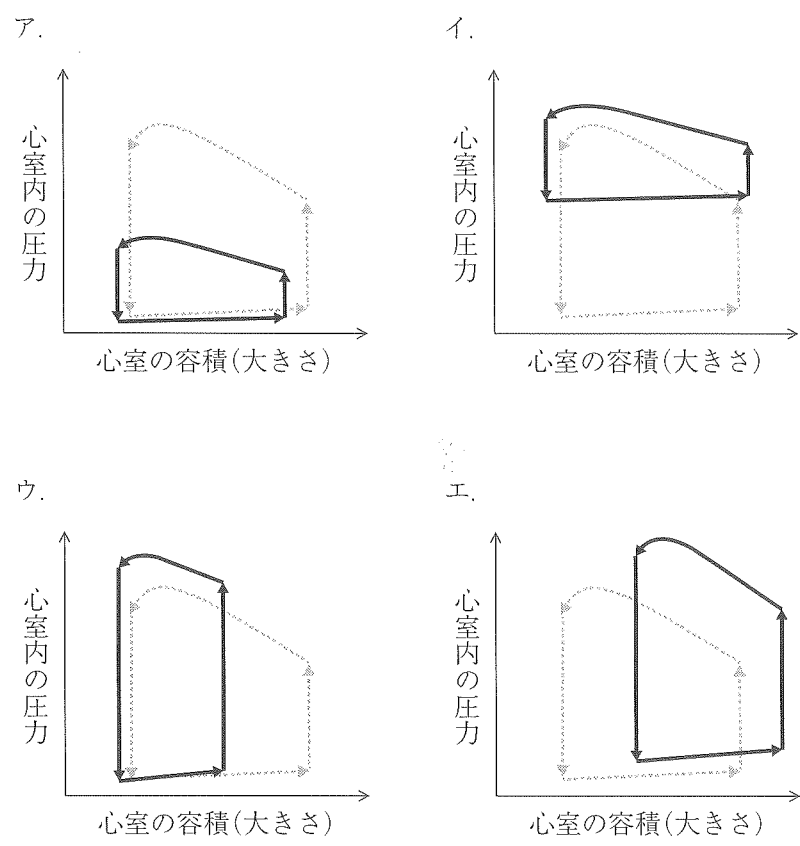


図4

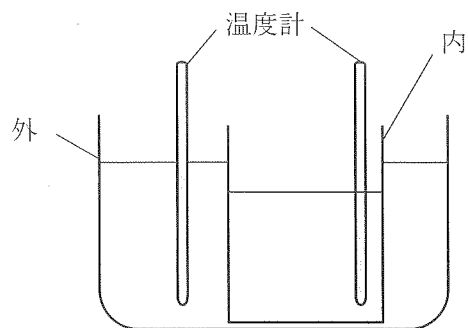
(6) 図4から、1分間のはく動で心臓がちぢむことによって、左心室から送り出される血液量（L）を計算しなさい。ただし、心臓のはく動回数を毎分70回とし、必要ならば四捨五入して小数第一位まで答えなさい。

(7) 下線部（Ⅳ）について、(5)の図4に対して、肺に血液を送り出す肺循環における右心室のはく動にともなう変化はどのようなグラフになると考えられますか。正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、点線は左心室のはく動の変化を示しています。



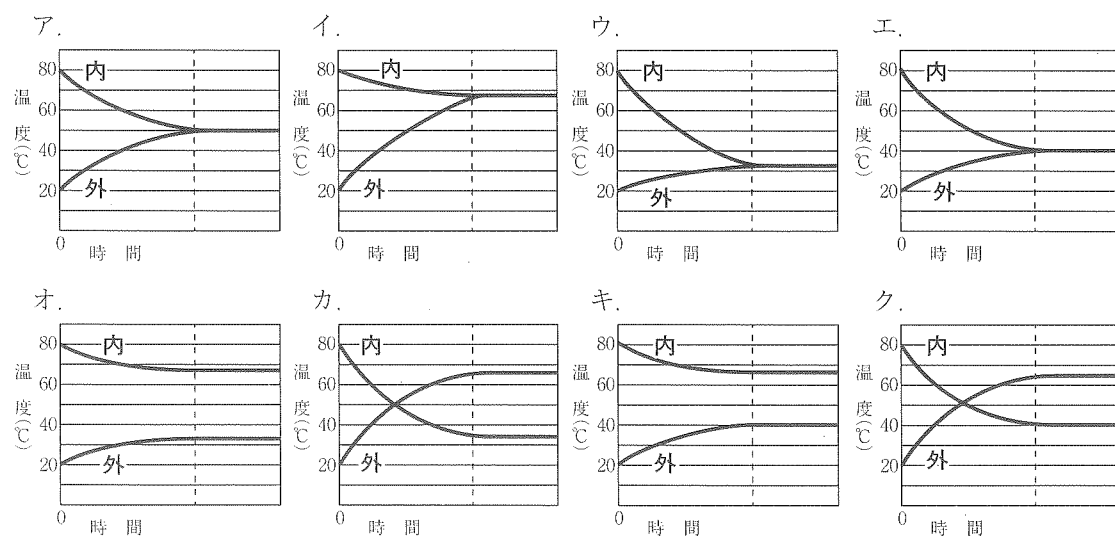
3 熱と温度について、いくつかの実験をしました。以下の問いに答えなさい。

【実験1】 下の図のような装置の内と外のビーカーに、温度のちがう液体を入れ、それぞれの温度変化を調べました。この【実験1】では、熱は空気中やビーカーに逃げないとしします。



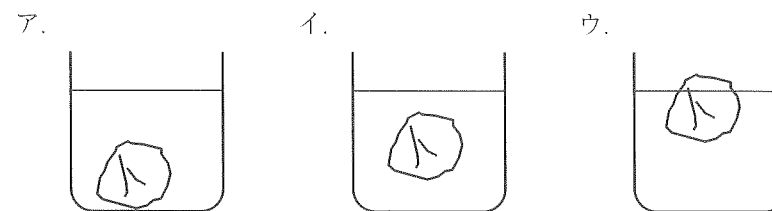
(1) 内と外のビーカーの中身をそれぞれ次の①～③のようにしました。このときの液体の温度変化をあらわすグラフとして正しいものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、1gの水の温度を1℃上げる熱で、2gの油の温度を1℃上げることができるとしします。また、どの液体もグラフの点線の時間以降は温度が変わりませんでした。また、同じ記号を2回以上用いてもよい。

- ① 内に80℃の水50g、外に20℃の水50gを入れたとき
- ② 内に80℃の水50g、外に20℃の水100gを入れたとき
- ③ 内に80℃の油50g、外に20℃の水100gを入れたとき



【実験2】 室温で、容器に水100gを入れてしばらく置いておくと25℃になりました。そのあとから-5℃の氷50gを水の中に入れて、温度変化を観察しました。

(2) 水に氷を入れたときの図として正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。



(3) 水の温度25℃と氷の温度-5℃のちょうど中間の温度は10℃です。ところがこの【実験2】で温度変化を観察すると、氷の方が少ないにもかかわらず、氷がとけきったときの水の温度は5℃まで下がりました。その理由として正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 空気や容器との熱の出入りがあるから。
- イ. 1gの水の温度を1℃上げるのに必要な熱は、水の半分だから。
- ウ. 水のもつ熱が氷にうばわれると、水は重たくなるから。
- エ. 氷がとけて水になるときの温度は0℃のままだから。
- オ. 氷がとけると体積が小さくなるから。

(4) 氷がとけて少し時間がたつと、容器の中の温度はどこをはかってもほぼ均一になりました。しかし、氷の代わりに、-5℃まで冷やした50gの鉄の玉を水の中に入れたところ、容器の中の水の温度は場所によってばらつきがあって、時間がたってもなかなか均一にはなりませんでした。その理由として正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 鉄の玉はかたいから。
- イ. 鉄の玉はきれいな球形をしているから。
- ウ. 鉄の玉は大きさが変わらないから。
- エ. 鉄の玉は熱をよく伝えるから。
- オ. 鉄の玉は水にしずむから。

【実験3】 酸性の水よう液とアルカリ性の水よう液を混ぜて反応させたとき、熱が発生します。これを中和熱といいます。そして中和熱によって水よう液全体の温度が上昇します。ある濃さの20.0℃の塩酸と、ある別の濃さの20.0℃の水酸化ナトリウム水よう液をつくって、それぞれ下の表のア～オに示した分量ずつ取り分けて、ビーカー内で混ぜました。

ウの水よう液にBTBよう液を加えると緑色になりました。また、ウの水よう液の温度は24.5℃になっていました。このときの温度上昇は4.5℃であり、混ぜたあとの水よう液の体積が同じであれば、水よう液の温度上昇は、反応した塩酸や水酸化ナトリウムの量に比例します。

よう液	ア	イ	ウ	エ	オ
塩酸	5mL	10mL	15mL	20mL	30mL
水酸化ナトリウム水よう液	35mL	30mL	25mL	20mL	10mL

以下の問いの計算結果はすべて、必要ならば四捨五入して小数第一位まで答えなさい。ただし、この【実験3】では、熱は空気中や容器に逃げないとしします。また、混ぜたあとの水よう液の体積は、混ぜる前の水よう液の体積の合計と同じになります。

- (5) 混ぜたあとの温度がもっとも低いのはア～オのどの水よう液ですか。記号で答えなさい。また、その温度は何℃ですか。
- (6) エの水よう液をつくるときに、誤って塩酸の濃さが半分のものを使ってしまった。このとき、エの水よう液にBTBよう液を入れると何色になりますか。また、このとき水よう液の温度は何℃になりますか。
- (7) アの水よう液の体積は変えずに、塩酸の濃さだけを変えたとき、水よう液の温度をできるだけ高くするには、塩酸の濃さを何倍以上にすればよいですか。また、このとき水よう液の温度は何℃になりますか。
- (8) 混ぜたあとの水よう液の体積が2倍、3倍になれば温度上昇は $-\frac{1}{2}$ 、 $-\frac{1}{3}$ になるといったように、中和熱で上昇する水よう液の温度は、水よう液の体積に反比例します。【実験3】と同じ20.0℃の塩酸50mLと、【実験3】と同じ20.0℃の水酸化ナトリウム水よう液50mLを混ぜ合わせると、水よう液の温度は何℃になりますか。

問題は次のページに続きます。

- 4 図1のように、天井から細長い棒をつるし、その先におもりをつけてふりこを作り、このふりこを天井と垂直な線（図1の点線）からかたむけて静かに手をはなしました。かたむけた角度を「ふれはば」とよびます。棒は曲がらず、空気の抵抗は考えなくてよいとします。以下の問いに答えなさい。

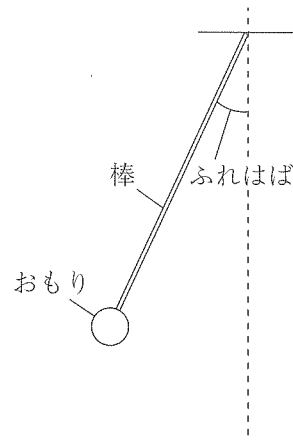


図1

- (1) ふりこの動きを観察してわかることとして誤っているものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. おもりの速さは、最下点で一番速い。
イ. ふりこの両はしの点では、おもりの床からの高さは等しい。
ウ. ふれはばを大きくしても、最下点での速さは変わらない。
エ. 床からの高さが同じ点でのおもりの速さは等しい。

次に、おもりの重さと棒の長さとうれはばを変化させながら、おもりが1往復する時間を測定しました。この時間を「周期」とよび、測定結果は表1のようになりました。ただし、棒は重さを考えなくてよい軽い棒であるとし、どの重さのおもりも形は同じで、重さのみが異なるとします。

表1

おもりの重さ(g)	棒の長さ(cm)	ふれはば(°)	周期(秒)
10	25	10	1.0
10	25	20	(a)
10	100	10	2.0
10	225	10	3.0
20	25	10	(b)
20	75	20	(c)
30	50	20	(d)

- (2) 周期の測定方法について述べた文として、もっとも正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 1つのふりこを同時に10人で測定して、もっとも多かった値を測定結果とする。
イ. おもりをはなし、再びその位置に再び戻ってくるまでの時間を10回測定し、もっとも小さい値を測定結果とする。
ウ. おもりが最下点を通過してから、10回目に最下点を通過するまでの時間を10で割った値を測定結果とする。
エ. おもりが10往復する時間を測定し、それを10で割った値を測定結果とする。

- (3) 表1の(a)～(d)にあてはまる数値で適当なものを次の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を2回以上用いてもよい。

- ア. 0.8 イ. 0.9 ウ. 1.0 エ. 1.4 オ. 1.7
カ. 2.0 キ. 2.2 ク. 3.0 ケ. 3.4 コ. 4.0

- (4) おもりの重さ10g、ふれはば10°で周期が1.2秒のふりこを作りたい。軽い棒の長さを何cmにすればよいですか。必要ならば小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

- (5) 25cmの軽い棒のふりこに、図2のようにおもりをさらにつけ加えると、ふりこの周期は1.0秒に比べてどのようになりますか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 長くなる イ. 短くなる ウ. 変わらない

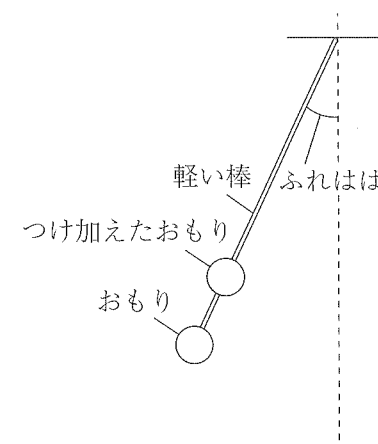


図2

(6) 次に図1の棒の材質を、木の棒や、金属棒に変えて周期を測定しました。その測定結果は表2のようになりました。木の棒と金属棒は重さがあり、木の棒と金属棒は同じ長さであれば金属棒の方が重いとします。表2の(e)と(f)にあてはまる数値で適当なものを次の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を2回用いてもよい。

- ア. 0.8

イ. 0.9

ウ. 1.0

エ. 1.4

オ. 1.7
- カ. 2.0

キ. 2.2

ク. 3.0

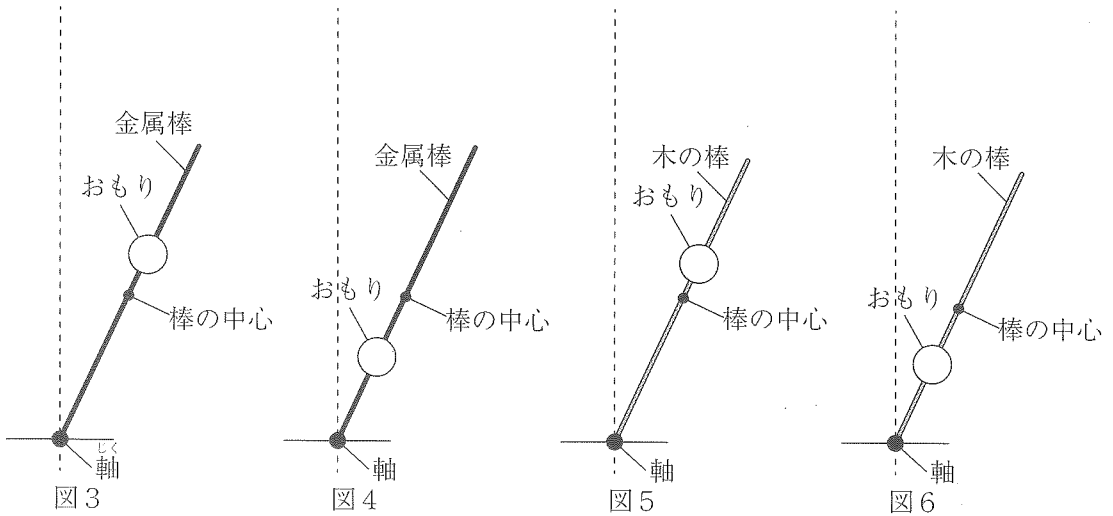
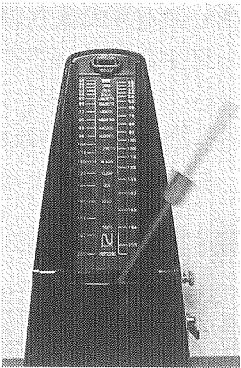
ケ. 3.4

コ. 4.0

表2

おもりの重さ(g)	棒の材質	棒の長さ(cm)	ふれはば(°)	周期(秒)
10	軽い棒	25	10	10
10	木の棒	25	10	(e)
10	金属棒	25	10	(f)

図3のようにふりこを上下逆さにしたものが、メトロノームで用いられています。メトロノームは写真のような道具で、おもりの位置を棒上で移動させ、周期を変化させることができます。以下の問いに答えなさい。



(7) 図4のように、おもりを軸のほうへ動かすと、周期は図3のときに比べてどのようになりますか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 長くなる
- イ. 短くなる
- ウ. 変わらない

(8) 図5のように、図3の金属棒を木の棒に変えると、周期は図3のときに比べてどのようになりますか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、木の棒と金属棒は同じ長さであれば金属棒の方が重いとします。

- ア. 長くなる
- イ. 短くなる
- ウ. 変わらない

(9) 図6のように、図4の金属棒を木の棒に変えると、周期は図4のときに比べてどのようになりますか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、木の棒と金属棒は同じ長さであれば金属棒の方が重いとします。

- ア. 長くなる
- イ. 短くなる
- ウ. 変わらない

(10) 図3の金属棒を高温で熱したところ、金属棒の長さが変化しました。この金属棒を用いて、おもりと軸との距離は図3と同じにすると、周期は図3のときに比べてどのようになりますか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 長くなる
- イ. 短くなる
- ウ. 変わらない

理科 訂正

訂正 1

13 ページ **4** (6)

表 2

誤

おもりの重さ(g)	棒の材質	棒の長さ(cm)	ふれはば(°)	周期(秒)
10	軽い棒	25	10	<u>10</u>
10	木の棒	25	10	(e)
10	金属棒	25	10	(f)



表 2

正

おもりの重さ(g)	棒の材質	棒の長さ(cm)	ふれはば(°)	周期(秒)
10	軽い棒	25	10	<u>1.0</u>
10	木の棒	25	10	(e)
10	金属棒	25	10	(f)

訂正 2

14 ページ **4** (8), (9)

(8) 誤 図5のように、図3の金属棒を木の棒に変えると、・・・



正 図5のように、図3の金属棒を同じ長さの木の棒に変えると、・・・

(9) 誤 図6のように、図4の金属棒を木の棒に変えると、・・・



正 図6のように、図4の金属棒を同じ長さの木の棒に変えると、・・・

平成26年度 西大和学園中学校入学試験 理科解答用紙

受験番号					氏名	

※のらんには何も書かないこと。

1	(1)	(2)						※
		①星の名前	星座	座	②星の名前	星座	座	
	①	②	③	④	⑤	⑥		
	(6)	(7)	(8)			(9)		
		午前 午後	時	から昇り、	をとって、	に沈む。		
2	(1)	(2)						※
		A	B	C				
	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)			
		①	②	③		L		
3	(1)	(2)	(3)	(4)	※			
	①	②	③					
	(5)	(6)						
	記号	温度	℃	色		℃		
	(7)	(8)						
4	(1)	(2)	(3)	(4)	※			
			(a)	(b)		(c)	(d)	
	(4)	(5)	(6)	(7)				
			(e)	(f)				
	(8)	(9)	(10)					

※