２０１７年度　女子学院中学校入学試験問題　（理　科）

受験番号　（　　）　　氏名［　　］

（答は解答用紙に書きなさい。）

Ⅰ　太陽系には８個の惑星があり、太陽のまわりを公転している。

1　下の表は太陽系の８個の惑星のうち、地球とA～Eの６個の惑星について、惑星の半径（km）、体積（地球を１とする）、密度（g/cm³：惑星全体の重さを惑星の体積で割ったもの）を示したものである。

	地球	A	B	C	D	E
半径（km）	6378	60268	6052	3396	24764	71492
体積（地球を１とする）	1	840	0.9	0.2	60	1400
密度（g/cm³）	5.52	0.69	5.24	3.93	1.64	1.33

（１）次の文を参考に表中のA～Eの惑星の名前を答えなさい。

・Aの惑星には、地球から望遠鏡で観測できるほど大きな環（リング）が存在する。

・Bの惑星では、日本の探査機「あかつき」により、その大気の調査が行われている。

・Cの惑星は、送り込まれた探査機の調査により、かつて液体の水が存在したと考えられている。

・Dの惑星は、太陽系で一番外側を公転する惑星である。

・Eの惑星には、17世紀にガリレオ・ガリレイが発見した４つの衛星（イオ、エウロパ、ガニメデ、カリスト）の他、60を越える衛星が存在する。

（２）次の文章中の［①］～［③］に入ることば・数字をあとの記号から選んで答えなさい。

半径と密度により、太陽系の惑星は大きく２つのグループに分けられる。A～Eの惑星のうち地球と同じグループに属するのは［①］でグループXとする。もう一方をグループYとすると、グループYの惑星はどれも惑星全体の重さが地球のそれよりも［②］倍以上大きい。また、グループYの惑星はすべて地球よりも［③］側を公転している。

①　ア　Aのみ　　イ　Bのみ　　ウ　Cのみ　　エ　Dのみ　　オ　Eのみ
　　カ　AとB　　キ　BとC　　ク　CとD　　ケ　DとE
　　コ　AとDとE　　サ　CとDとE

②　ア　10　　イ　100　　ウ　1000　　エ　10000

③　ア　内　　イ　外

（３）グループXの惑星は、主にどのようなものでできていると考えられるか。最も適するものを次のア～オから選びなさい。

ア　水素・ヘリウム　　イ　液体の水　　ウ　氷　　エ　ドライアイス　　オ　岩石・金属

2　右の表は、地球、金星、火星の大気の成分、大気全体の重さ（地球を１とする）を示したものである。

		地球	金星	火星
大気の成分（重さの割合：%）	ちっ素	76	2	2
	酸素	23	1%未満	1%未満
	二酸化炭素	1%未満	98	97
大気全体の重さ（地球を１とする）		1	90	0.005

（１）右の表を見て、以下の問いに答えなさい。

①　地球、金星、火星のうち、大気全体に含まれるちっ素の量が最も多いのはどれですか。

②　金星の大気全体に含まれる二酸化炭素の量は、火星の大気全体に含まれる二酸化炭素の量のおよそ何倍か。次のア～キから選びなさい。

ア　$\frac{1}{200}$倍　　イ　$\frac{1}{20}$倍　　ウ　1倍　　エ　20倍　　オ　200倍　　カ　2000倍　　キ　20000倍

（２）現在の地球の大気には、金星、火星と比べると酸素が多く含まれるが、地球誕生時にはほとんど存在していなかったと考えられている。地球の大気に現在のように酸素が多く存在するようになったのは、金星や火星には存在しない何が地球に存在するためと考えられているか、答えなさい。

（３）現在の地球の大気は、金星、火星と比べると二酸化炭素の割合が極端に少ない。これは、地球にのみ広大な［　　］が形成されたことが主な原因と考えられている。地球誕生時には現在よりも多く大気中に存在した二酸化炭素は［　　］に溶け、［　　］に溶けていたカルシウムと反応して、堆積したり、生物の殻などのかたい部分に取り込まれたりした。A<u>このような生物</u>の死がいも堆積し、B<u>岩石</u>となった。このようにして、地球の大気からは、二酸化炭素が取り除かれていったと考えられている。

①　［　　］にあてはまることばを答えなさい。

②　下線部Aに関して、生物の例を１つ答えなさい。

③　下線部Bに関して、カルシウムを含む生物の殻が堆積してできた岩石の名前を答えなさい。

Ⅱ　日本にあるユネスコ世界遺産の自然遺産は４つで、1993 年に屋久島と白神山地、2005 年に知床（知床半島とその沿岸海域）、2011 年に小笠原諸島が登録された。

屋久島は降水量が多く湿度が高く、豊かな自然が残されており島全体の 90％が森林でおおわれている。屋久島の大きな特徴は、小さな島の中で海岸線から宮之浦岳までの間に、標高によって異なるようすの森林をみることができることである。屋久島の中腹には、幹周り 16m、樹高 30mの巨大な縄文［　A　］に代表される、樹齢1000 年以上の［　A　］が多数みられる。

白神山地は「人の影響をほとんど受けていない原生的な［　B　］の森林が世界最大級の規模で分布している」という理由で、登録された。

日本はほぼ全域にわたって森林が形成されている。どのような森林になるかは、降水量が豊かなので、その土地の気温によって決まる。森林の種類と気温との関係は、年平均気温よりも「暖かさの指数」というもので、より正確に示すことができる。「暖かさの指数」とは月平均気温が５℃以上の月について、それぞれの月平均気温から５℃を引いた値を足しあわせて求めた値である。表１は、「暖かさの指数」と森林の種類の関係を示したものである。

表１

「暖かさの指数」	森林の種類
180 ～ 240	亜熱帯多雨林（広葉、冬も葉を落とさない。つる植物も多い。）
85 ～ 180	照葉樹林（広葉、冬も葉を落とさない。）
45 ～ 85	夏緑樹林（広葉、秋に葉を落とし冬越しする。）
15 ～ 45	針葉樹林（針のように細い葉をつけ、冬も葉を落とさない。）

※「暖かさの指数」が 15 未満の場合には森林は形成されない。

表２は、屋久島の尾之間および白神山地の櫛石山の月平均気温を示したものである。尾之間の「暖かさの指数」は毎月の月平均気温からそれぞれ５℃引いた値を足して 182 となる。したがって尾之間の森林の種類は表１から亜熱帯多雨林となる。また、櫛石山の「暖かさの指数」は月平均気温が５℃以上の４月から 10 月までで計算すると 57 となり、森林の種類は夏緑樹林であることがわかる。

表２　月平均気温（℃）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
尾之間（屋久島）	13	13	15	18	21	24	27	28	26	23	19	15
櫛石山（白神山地）	−3	−3	−2	5	12	15	18	19	14	9	4	−3

（気象庁および環境省のデータより作成）

1　次の①～④の自然遺産の位置を右の地図中のア～コからそれぞれ選びなさい。
　①　屋久島　　②　白神山地　　③　知床　　④　小笠原諸島



2　上の文章中の［　A　］、［　B　］にあてはまる木の種類を答えなさい。

3　下のア～エは、表１の４つの森林にみられる植物の例を示したものである。
①照葉樹林、②夏緑樹林にみられるものをそれぞれ選びなさい。
　ア　シイ・カシ・クスノキ・ツバキ　　イ　クリ・ケヤキ・シラカンバ・カエデ
　ウ　モミ・トドマツ・エゾマツ　　エ　マングローブ・ガジュマル・ヤシ

4　年平均気温が同じＸ地点とＹ地点があり、Ｘ地点は照葉樹林、Ｙ地点は夏緑樹林である場合、Ｘ地点とＹ地点を比べて、夏と冬の気温の差が大きいのはどちらですか。

5　屋久島の尾之間は亜熱帯多雨林であるが、宮之浦岳の頂上付近ではどのような種類の森林がみられるだろうか。
　①　尾之間（標高 60m）と宮之浦岳の頂上（標高 1936m）との気温差は何℃になるか。気温は標高が 100mちがうと 0.6℃変化するとして計算し、小数第１位を四捨五入して答えなさい。
　②　表２と①の答えを用いて宮之浦岳の頂上の「暖かさの指数」を求めなさい。
　③　②の結果から、宮之浦岳の頂上付近の森林の種類はどうなると考えられるか、次のア～オから選びなさい。
　　ア　亜熱帯多雨林　　イ　照葉樹林　　ウ　夏緑樹林　　エ　針葉樹林　　オ　森林は形成されない

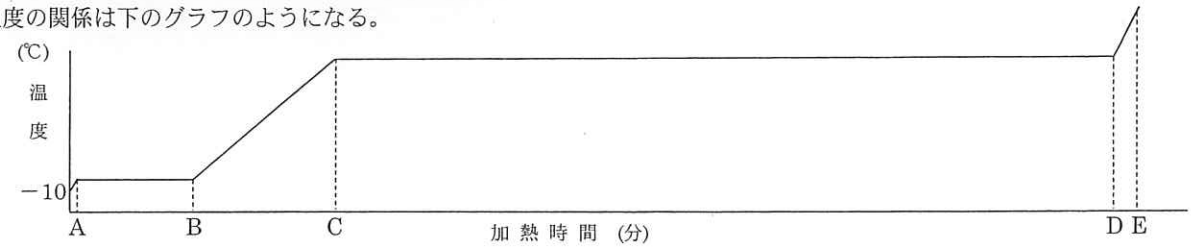
6　現在、地球温暖化が進んでおり、将来、日本の森林のようすも変わることが考えられる。［　B　］は夏緑樹林の代表的な木であるが、気温が現在より何℃上昇すると櫛石山は照葉樹林になると考えられるか。気温は１年間を通して平均的に上昇すると考えて、次のア～オから選びなさい。
　ア　1℃　　イ　2℃　　ウ　3℃　　エ　4℃　　オ　5℃

7　知床はヒグマの生息地のひとつであるが、北海道と本州に生息するクマについて正しいものを次のア～オから選びなさい。
　ア　北海道にも本州にも、ヒグマとツキノワグマがいる。　　イ　北海道にはホッキョクグマとヒグマが、本州にはツキノワグマがいる。
　ウ　北海道にはヒグマが、本州にはヒグマとツキノワグマがいる。　　エ　北海道にはヒグマが、本州にはツキノワグマがいる。
　オ　北海道にはヒグマがいるが、本州にはクマのなかまはいない。

8　小笠原諸島では、「固有種」（ある地域にしか生息・生育しない生物の種類）の割合が高い。「固有種」が生じやすい地域や生物の特徴として考えられるものを次のア～キから２つ選びなさい。
　ア　海岸線が長く高い山がなく、生物が移りすみやすい地域　　イ　降水量が多い温暖な気候で、生息している生物の数が多い地域
　ウ　大陸から遠く離れ、小さな島が集まっている地域　　エ　移動する能力が高い生物　　オ　移動する能力が低い生物
　カ　一度に産む子の数が多い生物　　キ　一度に産む子の数が少ない生物

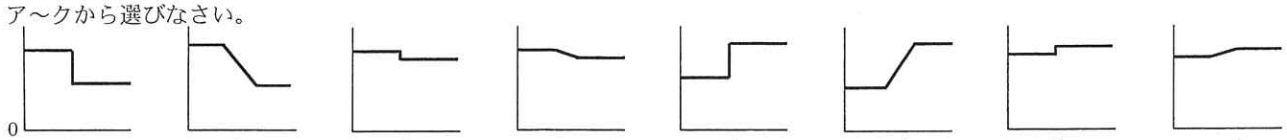
Ⅲ

1　物質を加熱すると温度や状態が変化する。－10℃の氷に、常に一定の熱を加え、その熱がすべて逃げなかったとすると、加熱時間と温度の関係は下のグラフのようになる。



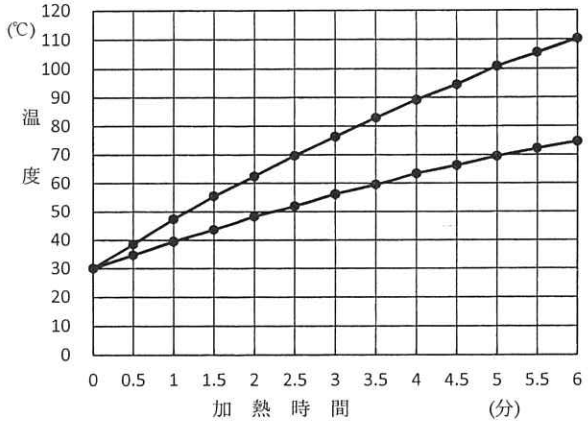
（1）グラフのAからEの間で、液体の水が存在するのはどこからどこまでか、記号で答えなさい。

（2）横軸に温度、縦軸に体積をとって、－3℃～3℃の範囲でグラフをかいたときどのようになるか。最もよく表しているものをア～クから選びなさい。



（3）「AからBまで」と「CからDまで」の時間の長さを比べて、水の状態の変化について言えることをまとめなさい。

2　実際に物質を加熱したときにどのように温度が変化するかを調べてみた。それぞれ同じビーカーに同じ重さの水とサラダ油を入れ、電熱器で加熱し、30℃になったときからの時間と温度の関係を調べてグラフにした。



（1）同じ重さで比べた場合、温まりやすいのは水と油のどちらか答えなさい。

（2）0分から3分までの水の上昇温度を読み取り、整数で答えなさい。

（3）次の文章中の［①］～［③］にあてはまることばを書きなさい。

3分から6分までの間の水の上昇温度は0分から3分の間に比べて［①］くなっている。これは水から逃げる熱の量が［②］くなるからである。熱の逃げる量が［②］くなるのは、水と空気の［③］が大きくなったためと考えられる。

（4）さまざまな工夫をすることによって、逃げる熱の量を減らすことができる。工夫の例を1つ具体的に書きなさい。加熱する器具は電熱器であるとするが、その他は実験室や身の回りにあるものならば何を使ってもよい。

3　冬の寒い日、理科室の机に同じ大きさの鉄板と、発泡ポリスチレンの板をしばらく置いておいてから手のひらを押し付けたところ、鉄は冷たく感じ、発泡ポリスチレンは冷たくはなかった。この現象を説明している次の文章の［①］、［②］、［④］はあとの記号から選び、［③］、［⑤］にはことばを書きなさい。［⑤］は1つだけ書くこと。

手を置く前、鉄板の温度は発泡ポリスチレンの板と比べると［①］温度で、手のひらの温度と比べると［②］温度である。鉄板が冷たく感じたのは、鉄は金属であり、発泡ポリスチレンより［③］という性質があるからである。同じ温度、大きさの氷を板の上にのせたときには、［④］。［③］という性質以外でも金属に共通の性質としては［⑤］ことなどがあげられる。

①　ア　高い　　イ　同じ　　ウ　低い

②　ア　高い　　イ　同じ　　ウ　低い

④　ア　金属板の方が早くとける　　イ　発泡ポリスチレンの板の方が早くとける　　ウ　どちらの上でも同じようにとける

4　3本の試験管にうすい塩酸をそれぞれ5 cm³とり、別々に0℃、20℃、40℃の温度に保った。そこに同じ重さのスチールウールをそれぞれ加えると、どの試験管でも気体が発生しスチールウールはすべてとけたが、40℃の温度に保った試験管で最も早くスチールウールがとけた。さらに残った液を蒸発皿に取り、加熱すると固体が残った。

（1）試験管に入れたうすい塩酸を0℃に保つにはどうしたらよいか。図を使って表しなさい。

（2）実験の結果から考えて、正しい文を次のア～エから選びなさい。

ア　発生した気体は、40℃の試験管で最も多い。　　イ　発生した気体は、40℃の試験管で最も少ない。

ウ　液を同量とって加熱すると、残った固体の重さはどの温度のものでも同じだった。

エ　温度とスチールウールがとけ終わるまでにかかった時間の間には、温度[℃]×時間[秒]が一定になる関係がある。

（3）発生した気体の性質として正しい文を次のア～エから1つ選びなさい。

ア　しめらせた青色リトマス紙を近づけると赤色にかわる。　　イ　水の入ったペットボトルに発生した気体を入れてふるとへこむ。

ウ　燃えたり爆発したりする。　　エ　スチールウールに火をつけて気体中に入れるとスチールウールが激しく燃える。

（4）加熱後残った固体はどのようなものか、次のア～カからすべて選びなさい。

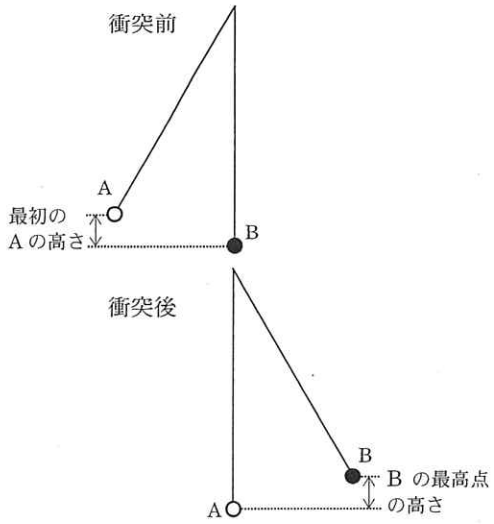
ア　黒色のべたべたしたもの　　イ　白色の粉　　ウ　銀色の粉　　エ　黄色の粉

オ　うすい塩酸を加えると泡をだしてとける　　カ　水にとける

（5）うすい塩酸5 cm³にスチールウール0.2gを加えるとすべてとけて40cm³の気体が発生した。別の試験管に同じ濃さの塩酸を5 cm³入れてスチールウール0.4gを加えると64cm³の気体が発生したところでとけなくなった。残ったスチールウールをすべてとかすには同じ濃さの塩酸を、少なくともあと何cm³加えればよいか。小数第2位を四捨五入して答えなさい。

Ⅳ　小さい鉄球を使って、【実験１】～【実験３】を行った。

【実験１】右図のように、ともに 30g の鉄球 A、B にそれぞれ同じ長さの丈夫でのびない糸をつけ、同じところからつり下げた。B は静止させ、A を糸がたるまないように持ち上げて放したところ、A は B と衝突して静止し、B は糸がたるまずに上がっていった。最初の A の高さを変えて何回か同じように実験をしたところ、いずれも最初の A の高さと衝突後の B の最高点の高さは等しかった。



【実験２】30g の鉄球 B のかわりに 90g の鉄球 C を使って、実験１と同じ実験をしたところ、A、C は衝突した後、互いに逆向きに同じ速さで進みはじめ、再び衝突した。

1　ふりこの動きにはきまりがある。ふりこが１往復する時間は何によって決まるか、次のア～ウから選びなさい。

ア　おもりの重さ　　イ　最初のおもりの高さ　　ウ　糸の長さ

2　実験１、２の結果から、次の①と②の関係について、正しいものをあとのア～エからそれぞれ選びなさい。

（1）①「A が動き始めてから B に衝突するまでの時間」と、②「B が A と衝突してから最高点に達するまでの時間」

（2）①「B に衝突する直前の A の速さ」と、②「A と衝突した直後の B の速さ」

（3）①「B が A と衝突してから最高点に達するまでの時間」と、②「C が A と衝突してから最高点に達するまでの時間」

（4）①「最初の A の高さ」と、②「衝突後の C の最高点の高さ」

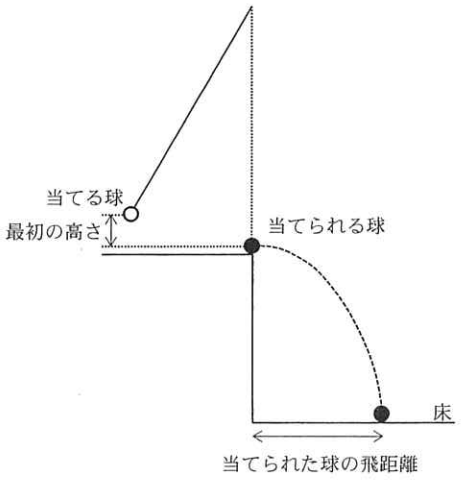
（5）①「A と衝突した直後の B の速さ」と、②「A と衝突した直後の C の速さ」

ア　①＞②　　イ　①＝②　　ウ　①＜②　　エ　決まっていない

3　実験２において、２回目の衝突の位置について、正しいものを次のア～ウから選びなさい。

ア　１回目の衝突の位置より左側　　イ　１回目の衝突の位置と同じ　　ウ　１回目の衝突の位置より右側

【実験３】　右図のように、段差の上に糸のついていない鉄球（当てられる球●）を置き、糸のついている鉄球（当てる球○）を持ち上げ手を放すと、２つの球は衝突し、当てられた球（●）は床に落下した。この実験を、鉄球の組み合わせと最初の高さを変えて行い、当てられた球の飛距離を測定したところ、下の表のような結果になった。



当てられた球の飛距離(cm)

組み合わせ ＼ 最初の高さ(cm)			1	2	3	4	6	9	12	16
Ⅰ	○30g	●30g	20.0	28.3	34.6	40.0	49.0	60.0	69.3	80.0
Ⅱ	○30g	●90g	10.0	14.1	17.3	20.0	24.5	30.0	34.6	40.0
Ⅲ	○90g	●30g	30.0	42.4	52.0	60.0	73.5	90.0	104.0	120.0
Ⅳ	○90g	●90g	20.0	28.3	34.6	40.0	49.0	60.0	69.3	80.0

4　実験３の結果から考えて、正しいものには○、間違っているものには×を書きなさい。

（1）当てる球の最初の高さ、当てる球の重さが同じ場合、当てられる球の重さを３倍にすると、飛距離は半分になる。

（2）当てる球の最初の高さ、当てられる球の重さが同じ場合、当てる球を重くすると、飛距離は大きくなる。

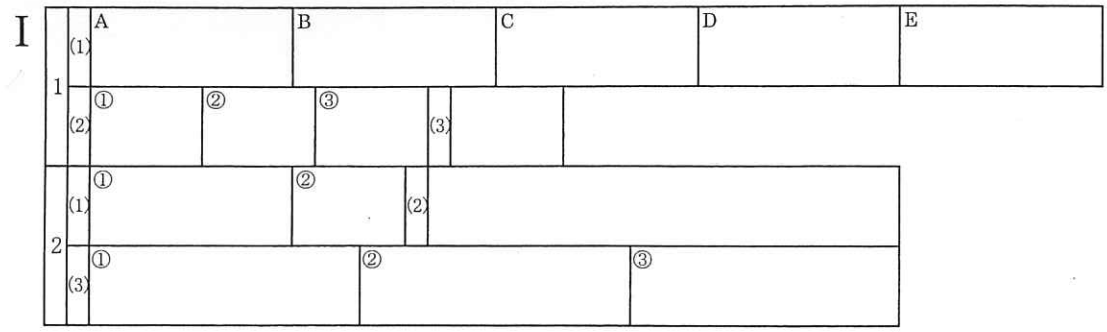
（3）当てる球と当てられる球の重さが同じ場合、球の重さによって、飛距離は変わらない。

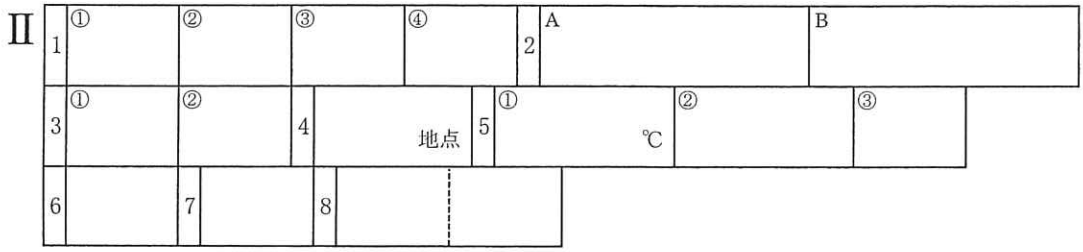
（4）当てる球の最初の高さを４倍にすると飛距離は２倍になり、当てる球の最初の高さを９倍にすると飛距離は 4.5 倍になる。

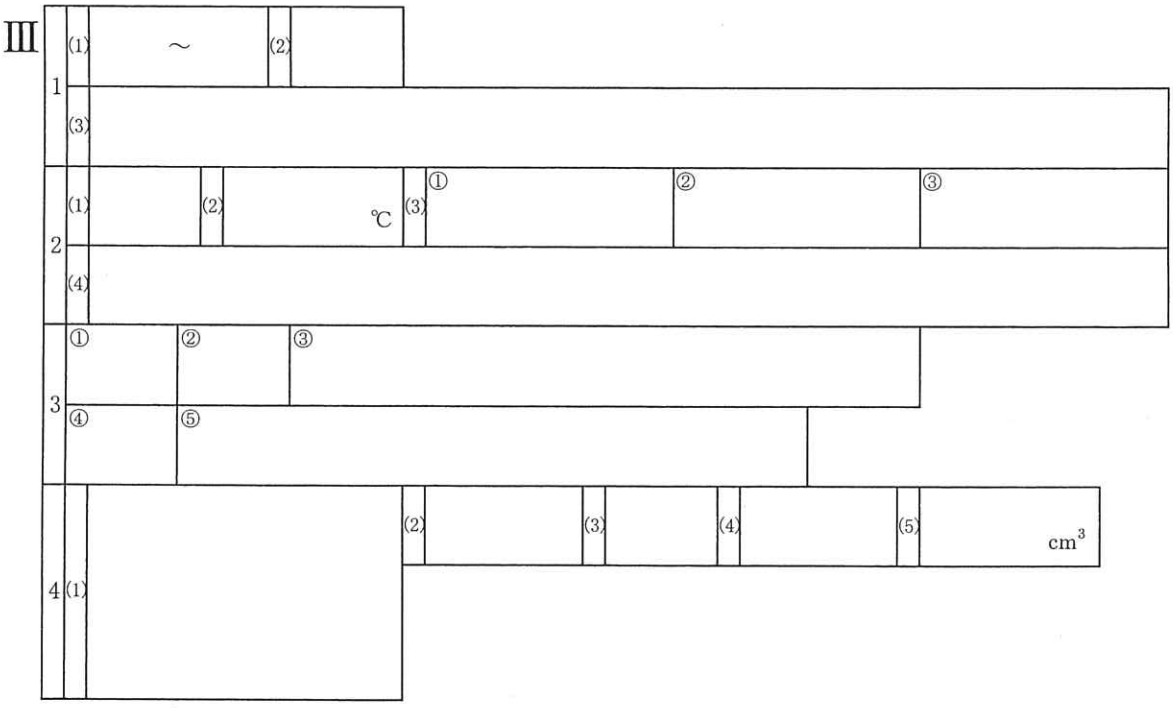
5　当てられた球の飛距離が 110～130 cm になる〔鉄球の組み合わせ，最初の高さ〕を次のア～エからすべて選びなさい。

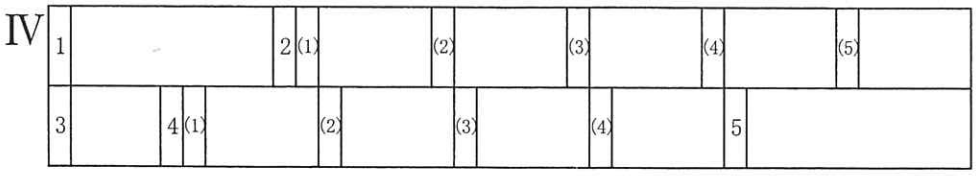
ア　〔Ⅰ，36 cm〕　　イ　〔Ⅱ，36 cm〕　　ウ　〔Ⅲ，18 cm〕　　エ　〔Ⅳ，27 cm〕

解答用紙（理科）









受験番号（　　）　　氏名〔　　〕