

理 科

(40分 満点：75点)

注 意

1. 机上に定規を出し、試験中に必要であれば使用しなさい。
2. 指示があるまで開いてはいけません。
3. 答えはすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 用具の貸し借りは禁止します。
5. 指示があるまで席をはなれてはいけません。
6. 質問があれば、だまって手をあげて監督者を呼びなさい。
7. 試験が終わったら、解答用紙だけ提出しなさい。問題は持ち帰ってもかまいません。

1 以下の間に答えなさい。

I. おもり A～F を用意し、おもりを図1のようにばねはかりにつるし空中で重さをはかりました。そして、図2のように 100 mL の水が入ったメスシリンダーにばねはかりにつるしたおもりを入れて水中での重さをはかったところ、結果は表1のようになりました。

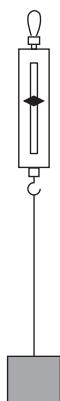


図1

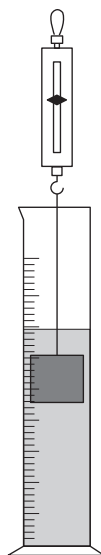


図2

表1

おもり	A	B	C	D	E	F
空中での重さ [g]	100	100	100	80	60	40
水中での重さ [g]	88	86	64	60	40	20

次に図3のように、電子てんびんの上に100 mLの水が入ったメスシリンダーを置き、おもりを水中に入れる前と、図4のようにばねはかりにつるしたおもりA～Fをそれぞれ水中に入れたときの、電子てんびんの示す値を読み取りました。また、おもりを入れる前とおもりA～Fを水中に入れたときの、メスシリンダーの示す値も読み取りました。それらの結果が表2です。

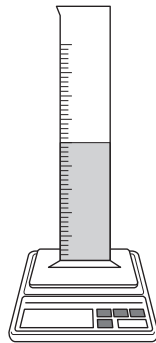


図3

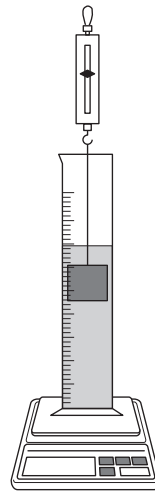


図4

表2

おもり	入れる前	A	B	C	D	E	F
電子てんびん [g]	242	254	256	278	262	262	262
メスシリンダー [mL]	100	112	X	136	120	Y	120

(1) 次の1～3はメスシリンダーに100 mLの水をはかり取る方法の説明です。この説明1～3の下線部について正しければ○、間違っていれば正しい説明になるように直しなさい。

1. メスシリンダーを水平なところに置く。
2. 100の目りの少し上のところまで水を入れる。
3. 横から液面を見ながらスポイトで水を少しずつ取り、水面を100の目りに合わせる。

(2) 図5のように水の入ったメスシリンダーがあります。

- ① 正しく読み取るためには目の位置は図5のア～ウのどの位置が正しいですか。
- ② 水面のあたりは図6のように見えました。この水の体積は何 mL ですか。

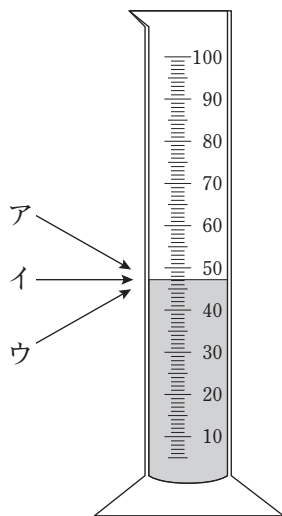


図5

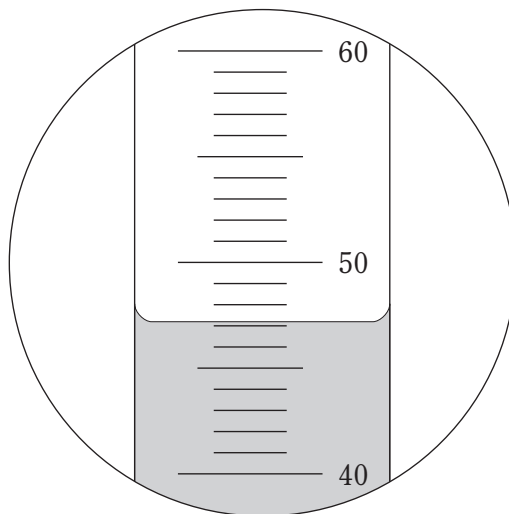


図6

(3) 表2のX、Yにあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。

(4) 図7のように、おもりAをばねはかりからはずして、おもりがメスシリンダーの底に着いているとき、電子てんびんの示す値は何 g になりますか。

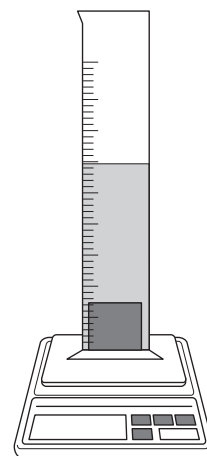


図7

II. 図8のように、半分に切ったペットボトルにキャップをせず、中にピンポン玉を入れて、ピンポン玉でペットボトルの口をふさぎました。

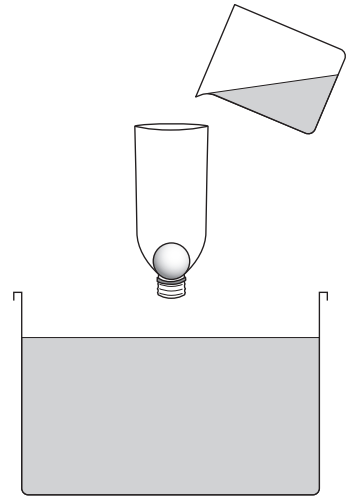


図8

(5) この状態で上から水を注いでいくとピンポン玉はどうなりますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. いくら水を入れてもピンポン玉は浮かない。
- イ. 水を入れたらすぐにピンポン玉は浮きはじめる。
- ウ. ピンポン玉が半分くらい水につかると、ピンポン玉は浮きはじめる。
- エ. ピンポン玉が完全に水につかると、ピンポン玉は浮きはじめる。

(6) (5)のようになった理由を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水にはものを浮かせるはたらきがあるから。
- イ. 空中よりも水中の方が重さは小さくなるから。
- ウ. ピンポン玉が水を押しつけた分、ピンポン玉に浮く力がはたらくから。
- エ. ピンポン玉の上に水があるので、ピンポン玉は押しえつけられるから。
- オ. ピンポン玉の方が水よりも重いから。

(7) (5)の状態のピンポン玉と水の入ったペットボトルを水の入った水そうに少しずついくと、ピンポン玉はどうなりますか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ペットボトルの口が水面につくと、すぐにピンポン玉は浮く。
- イ. ペットボトルの口が水面につくと、すぐにピンポン玉はしずむ。
- ウ. ペットボトルをある程度しずめると、ピンポン玉は浮く。
- エ. ペットボトルをある程度しずめると、ピンポン玉はしずむ。
- オ. ペットボトルを水そうに少しずついっても何も変わらない。

2 以下の間に答えなさい。

- (1) 次の ～ にあてはまる語句を下の表の組み合わせのア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

物質は、顕微鏡^{けんびきょう}でも見えないようなとても小さな粒^{つぶ}からできています。その粒の集まり方の違いにより、物質の状態が決まります。

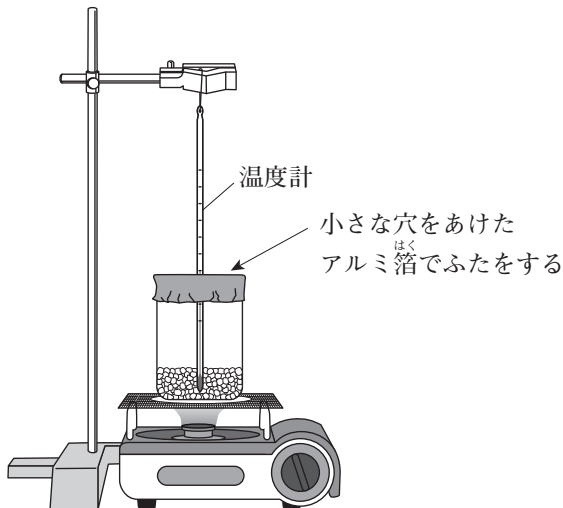
のときは、粒はばらばらになっているので、入れ物によって形が変わります。また、粒と粒の間がとても広がっているので、 の体積は、 や に比べてとても大きくなります。

のときは、粒が規則正しく並んでいます。粒は や のときのようには動けないため、 は形が変わりません。

のときは、粒同士が集まっていて、 に比べると粒と粒の間はせまくなります。しかし、粒の場所は決まっていないので、入れ物によって形が変わります。

	a	b	c
ア	固体	液体	気体
イ	固体	気体	液体
ウ	液体	固体	気体
エ	液体	気体	固体
オ	気体	固体	液体
カ	気体	液体	固体

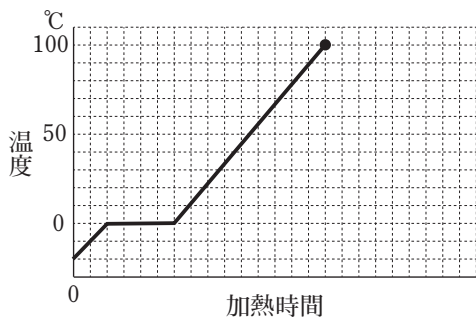
(2) 図のように -20°C の氷 100g をビーカーに入れ、カセットコンロを用いて火の強さを変えずに加熱する実験を行いました。



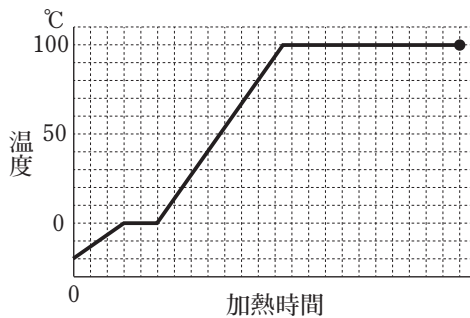
① ビーカーに入れた温度計の値はどのように変化しましたか。次の1、2を参考にして最も正しいものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

1. 100g の氷と水について、温度を 1°C 上昇させる^{じょうしょう}ときの加熱時間を比べると、水の温度を 1°C 上昇させるほうが加熱時間が長い。
2. 0°C の氷 100g をすべて 0°C の水にするときの加熱時間と、 100°C の水 100g をすべて 100°C の水蒸気にするときの加熱時間を比べると、水を水蒸気にするときの加熱時間のほうが長い。

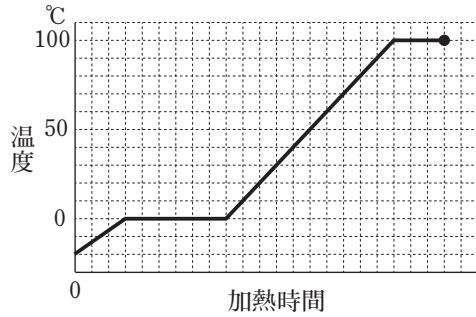
※ア～カのグラフにおいて、●でビーカー内の水はすべて気体になった。



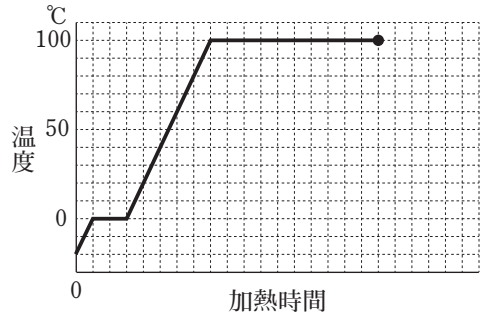
ア



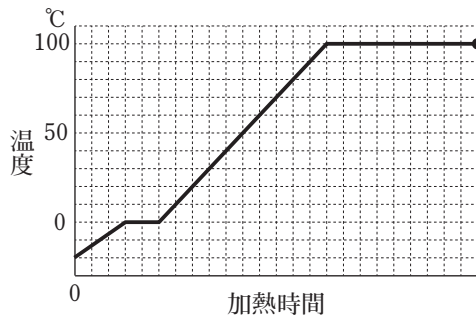
イ



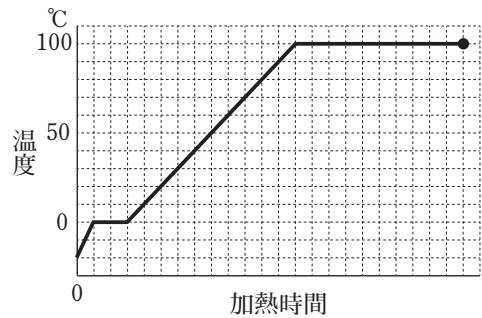
ウ



エ



オ



カ

- ② 下の文の ～ にあてはまる語句を次のア～カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ語句を何度使ってもかまいません。

ビーカーに入れた温度計が 100°C を示すと、ビーカー内の水は する。ビーカーにかぶせたアルミ箔の穴から出た水蒸気は、 するので白い煙^{けむり}のように見える。また、白い煙のように見えたものは するので、再び見えなくなる。

ア. 融解^{ゆうかい}

イ. 凝固^{ぎょうこ}

ウ. 蒸発^{じょうはつ}

エ. 凝縮^{ぎょうしゆく}

オ. 沸騰^{ふつとう}

カ. 昇華^{しょうか}

- ③ 加熱後、カセットコンロのボンベをさわると、ひんやり冷たく感じました。これはボンベ内でどのような変化がおこったためでしょうか。□ I □、□ II □ に当てはまる語句を語群 I、II のア～ケからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

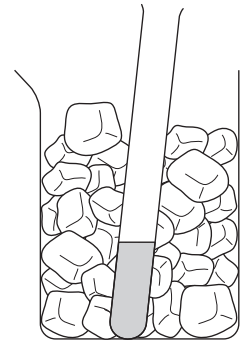
カセットコンロのボンベには、ブタンという物質が□ I □ の状態で保存されており、カセットコンロを使用するとボンベ内のブタンが□ II □ する。このとき周囲の熱をうばうことになるのでボンベにさわると冷たく感じる。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 語群 I | ア. 固体 | イ. 液体 | ウ. 気体 |
| 語群 II | エ. 融解 | オ. 凝固 | カ. 蒸発 |
| | キ. 凝縮 | ク. 沸騰 | ケ. 昇華 |

- ④ カセットコンロ(ブタンの燃焼)を用いて16℃の水1Lを100℃にするときに発生する二酸化炭素の体積を求めなさい。ただし、ブタンの燃焼により生じる熱のすべてが水の温度上昇に使われるのではなく、熱の35%が水の温度上昇に使われます。ブタン1gを燃焼させ、その熱がすべて水の温度上昇に使われるとき1Lの水を12℃上昇させるだけの熱が生じ、発生する二酸化炭素の体積は1.6Lです。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) 冷蔵庫を使わずに水を固体にできるか実験を行いました。

図のように水を入れた試験管を、氷300gに食塩を100g加えたビーカーに入れ、冷やしました。10分後に確認すると試験管の水が固体になっていることが確認できました。



次の文は試験管内の水が固体になったことを説明する文です。□Ⅲ、□Ⅳにあてはまる語句を語群Ⅲ、Ⅳのア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

氷に食塩をかけると氷の温度を下げるができる。氷に食塩をかけることで、氷は□Ⅲやすくなり、□Ⅳことで周囲を冷やすことができる。よって、試験管内の水を固体にすることができる。

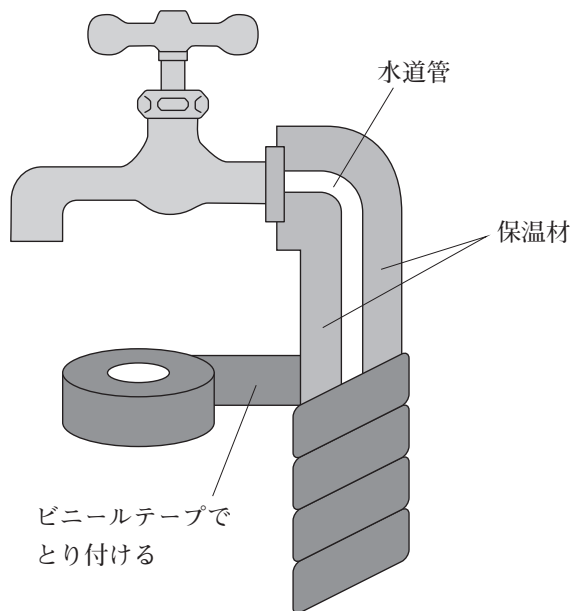
語群Ⅲ ア. かたまり

イ. とけ

語群Ⅳ ウ. 周囲の熱をうばう

エ. 周囲に熱をあたえる

- (4) 冬、寒くなってくると水道管に保温材などをとり付けて水道管の中の水がこもらないようにすることがあります。水道管の中の水がこおると、蛇口じゃぐちから水が出なくなってしまうことのほかに、どのようなことがおこるでしょうか。理由とともに答えなさい。



3 以下の間に答えなさい。

昆虫は、無セキツイ動物の節足動物に分類されます。体が2つに分かれ、足が4対ある 類や、体が2つに分かれ、足が5対ある 類なども節足動物のなかまです。

(1) 、 にあてはまる語句を答えなさい。

また、、 にあてはまる動物を、次のア～ケからそれぞれすべて選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------|---------|----------|
| ア. セミ | イ. ヤスデ | ウ. サソリ |
| エ. ミジンコ | オ. ムカデ | カ. ザリガニ |
| キ. ダニ | ク. アメーバ | ケ. カブトムシ |

(2) 、 の体のつくりの2つの分け方として正しいものを、次のア～キから2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------------------------|--------|-------|--------|---------------------|
| ア. 頭部 | イ. 胸部 | ウ. 腹部 | エ. 頭胸部 | オ. 胴部 ^{どう} |
| カ. 触角部 ^{しよっかく} | キ. 頭胴部 | | | |

(3) 昆虫の呼吸器官を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。また、その器官のある体の部位を(2)のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------|------|-------|----------------------|-------|
| ア. えら | イ. 肺 | ウ. 気管 | エ. 気孔 ^{きこう} | オ. 触角 |
|-------|------|-------|----------------------|-------|

- (4) 昆虫X、Y、Zは以下の特徴^{とくちょう}をもっています。昆虫X、Y、Zにあてはまる種名を、次のア～シからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

昆虫X：北海道から九州に生息している。夏になると雄の成虫が樹木にとまり、「ジージー」という声で鳴く。幼虫も成虫も、樹木の根や幹に口をさして樹液を吸う。

昆虫Y：体長は約90mm。大きな2対のはねをもつ。体が黒色と黄色のしま模様^{もよう}になっている。頭部には大きな1対の複眼をもつ。

昆虫Z：幼虫と成虫は草むらなどにすみ、植物の葉を食べる。成虫は発達した後足をもち、遠くまで大きく飛びはねることができる。

- | | | |
|------------|-----------|-----------|
| ア. イエバエ | イ. クマバチ | ウ. オニヤンマ |
| エ. シオカラトンボ | オ. ミンミンゼミ | カ. アブラゼミ |
| キ. コガネムシ | ク. クワガタムシ | ケ. ゴキブリ |
| コ. トノサマバッタ | サ. カブトムシ | シ. アゲハチョウ |

- (5) 昆虫は、気温が変化すると体温を一定に保つことができない変温動物です。変温動物で成体(親)が肺呼吸をおこなう動物を、次のア～キからすべて選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|----------|---------|---------|---------|
| ア. ウナギ | イ. ペンギン | ウ. コウモリ | エ. ウミガメ |
| オ. ヒキガエル | カ. モグラ | キ. ワニ | |

4 天文に関する以下の問に答えなさい。

- (1) 2021年8月20日から22日の夜、月が土星と木星に近づいて見えました。2021年の8月は2日に土星が、20日に木星がそれぞれ「衝」になりました。「衝」とは天体が最も地球に接近したときを指す言葉で、「衝」のとき天体は太陽が沈む頃に空に昇り、太陽が昇る頃に地平線に沈みます。ひと晩中天体を見ることができると、観測するには絶好の機会となります。

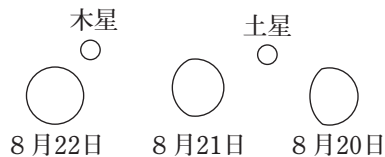


図1 2021年8月20日から22日の同時刻における月と木星・土星の位置関係

- ① 2021年8月20日から22日にかけて、東京では図1のように月が木星と土星に接近して見えました。この時、同時刻の月の位置が変化する理由の説明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。
- ア. 月が地球の周りを公転しているため。
 - イ. 月が自転をしているため。
 - ウ. 木星と土星が太陽の周りを公転しているため。
 - エ. 木星と土星がそれぞれ自転をしているため。

- ② 右の図2は太陽系の惑星の公転軌道わくせい きどうを表しています。このとき、木星の「衝」の位置として正しいものを図2のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

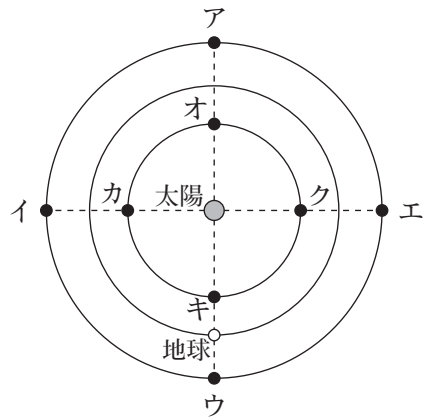


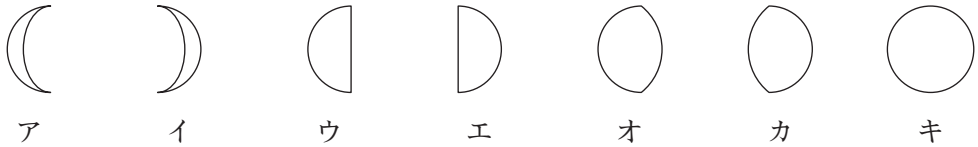
図2 惑星の公転軌道

- ③ 太陽系の惑星は、地球と似た特徴を持つ「地球型惑星」と、木星と似た特徴を持つ「木星型惑星」の2つがあります。木星型惑星の特徴(公転周期、直径、主成分)の組み合わせとして正しいものを、ア～クから1つ選び、記号で答えなさい。なお、公転周期と直径は地球型惑星と比べたものとします。

	公転周期	直径	主成分
ア	長い	大きい	気体
イ	長い	大きい	固体
ウ	長い	小さい	気体
エ	長い	小さい	固体
オ	短い	大きい	気体
カ	短い	大きい	固体
キ	短い	小さい	気体
ク	短い	小さい	固体

- ④ 太陽系の惑星のうち、地球よりも内側の軌道を公転する惑星を「内惑星」、地球よりも外側の軌道を公転する惑星を「外惑星」とそれぞれ呼びます。地球型惑星の中で、外惑星に属する惑星を答えなさい。

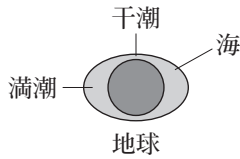
- ⑤ 天体の大きさを表す場合、実際の大きさよりも角度を用いて見かけの大きさを表すことが多くあります。このようにして表した見かけの直径を「しちよっけい視直径」と呼びます。図1における8月22日の満月の動きを観察すると、満月は2分間で自身の視直径と同じ角度だけ動きました。このときの満月の視直径は何度(°)になるか計算しなさい。なお、この問題において月の公転は考慮しないものとします。
- (2) 安永3年(1774年)、江戸時代の俳人である与謝蕪村よさぶそんが現在の神戸市灘区なだくにある六甲山地ろっこうさんちの摩耶山まやさんを訪れたときに、「菜の花や 月は東に 日は西に」という句を詠よみました。このとき見えた月の形として正しいものを、次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。



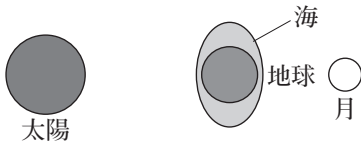
- (3) 与謝蕪村が詠んだ句の中に「つきてんしん月天心 貧しき町を 通りけり」というものがあります。この句のかいしゃく解釈は一説によると、満月が町並みを通りながら天心(空の中心=天頂付近)に見える様子を詠んだものとされています。このように、天頂付近に月が見える日はいつでしょうか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 春分の日 イ. 夏至の日 ウ. 秋分の日 エ. 冬至の日

(4) 海面の水位(潮位)は月や太陽の引力の作用を受けて、約半日の周期でゆっくりと上下に変化しています。この現象を「潮汐」^{ちようせき}といい、潮位が上がりきった状態を「満潮」、反対に下がりきった状態を「干潮」とそれぞれ呼びます。また、1日の満潮と干潮の潮位差が最も大きくなることを「大潮」といいます。大潮が起こるときの太陽、地球、月の並び順および潮位の模式図として正しいものを、次のア〜クから2つ選び、記号で答えなさい。

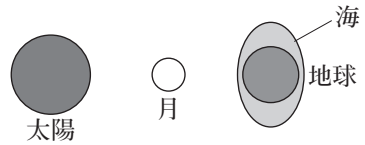
[干潮、満潮の例]



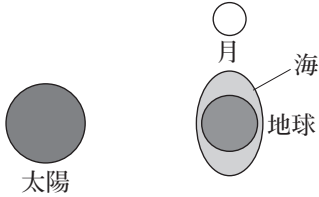
ア



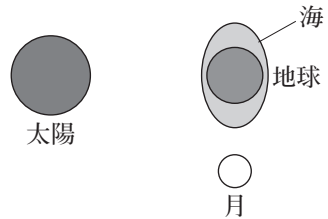
イ



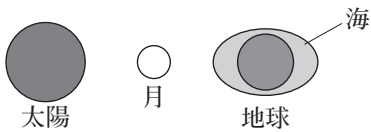
ウ



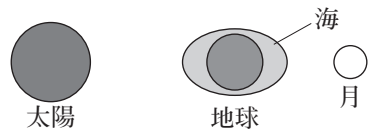
エ



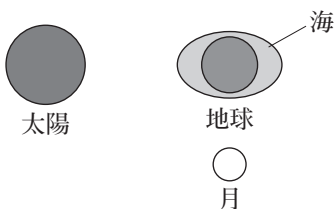
オ



カ



キ



ク

