

高校地学プリント（過去問類似）

地学ⅠA（旧課程の過去問） No.1

名前

得点

/10

問1 赤道直下（緯度0度）の地点における周極星の観測について、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 北極星は周極星として常に観測できる
2. 赤緯が0度に近い星ほど周極星になりやすい
3. 周極星は存在しない
4. すべての星が周極星となる

問2 地球の公転に伴い、ある恒星が南中する時刻は毎日少しずつ変化する。この現象に関する記述として最も適当なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 地球の公転により、同じ恒星が同じ位置に見える時刻は1ヶ月で約1時間ずつ早くなる。
2. 地球の公転により、同じ恒星が同じ位置に見える時刻は1ヶ月で約2時間ずつ早くなる。
3. 地球の公転により、同じ恒星が同じ位置に見える時刻は1ヶ月で約3時間ずつ早くなる。
4. 地球の公転により、同じ恒星が同じ位置に見える時刻は1ヶ月で約4時間ずつ早くなる。

問3 火山噴火による気候変動に関する記述として、誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 火山噴火による寒冷化は、成層圏に滞留した微粒子が太陽放射を遮ることによって発生する。
2. 大規模な火山噴火は、地球規模の環境変化を引き起こす自然要因の一つである。
3. 火山灰やガスによる日射の減少は、地球全体の平均気温に影響を及ぼすことがある。
4. 火山噴火で放出された物質が成層圏に達すると、地表の気温は上昇する傾向にある。

問4 石油の可採年数を算出するための正しい定義はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 確認されている埋蔵量をその時の年間採掘量で割った値
2. 年間採掘量をその時の確認されている埋蔵量で割った値
3. 確認されている埋蔵量から年間採掘量を差し引いた値
4. 年間採掘量に確認されている埋蔵量を乗じた値

問5 恒星の日周運動の周期が太陽日（24時間）と異なる理由として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 地球が太陽の周りを公転しているため、地球の自転と公転の合成によって太陽の南中時刻がずれるから。
2. 地球が自転軸に対して傾いて公転しているため、季節によって日周運動の速度が変化するから。
3. 恒星までの距離が非常に遠いため、地球の公転による視差が日周運動の周期に影響を与えるから。
4. 地球の自転速度が一定ではなく、太陽の重力の影響を受けて周期がわずかに変動するから。

問6 地球誕生初期の原始大気の組成に関する記述として最も適当なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 水素やヘリウムが大量に存在し、大気の大部分を占めていた。
2. 現在の地球大気と同様に、窒素と酸素が主成分であった。
3. 二酸化炭素が主成分であり、酸素はほとんど存在しなかった。
4. 水蒸気は存在せず、乾燥した二酸化炭素と窒素の混合気体であった。

問7 鉱床の分類と生成過程の組み合わせとして、誤っているものを次のうちから一つ選べ。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 熱水鉱床：マグマ活動に関連する
2. 漂砂鉱床：マグマ活動に関連する
3. 残留鉱床：堆積作用に関連する
4. ペグマタイト鉱床：マグマ活動に関連する

問8 惑星の観測と特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 内惑星である水星の離角には、観測可能な最大値が存在する。
2. 金星は夕方の西の空に見える際に宵の明星と呼ばれる。
3. 火星の明るさは地球との距離の変化によって大きく変動する。
4. 水星は金星よりも常に明るく観測される。

問9 マグマの性質や噴火の様式に関連して、高温の火山ガスと火山砕屑物が混ざり合い、高速で斜面を流れ下る現象として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 火山泥流
2. 溶岩流
3. 火砕流
4. 土石流

問10 地震波が地盤を伝わる際、地盤の性質によって揺れが増幅される現象の背景にある理由として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 軟弱な地盤では地震波の伝播速度が遅くなるため、エネルギーが蓄積され、振幅が大きくなるから。
2. 埋立地では地盤が均質であるため、地震波が反射を繰り返して干渉し、波が打ち消し合うから。
3. 山地や丘陵地は地殻変動の影響を強く受けているため、地震波を吸収して減衰させる性質があるから。
4. 沖積平野では地下水位が低いから、地震波の伝播速度が速くなり、建物への衝撃が緩和されるから。

答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 3 周極星は存在しない	周極星となる条件は $\delta \geq 90^\circ - \varphi$ である。赤道直下では緯度 φ が0度であるため、条件式は $\delta \geq 90^\circ$ となる。赤緯が90度である天の北極（または南緯90度の天の南極）は地平線上に位置するが、それ以外のすべての星は赤緯が90度未満であるため、赤道上ではすべての星が地平線下に沈む時間を持つ。したがって、赤道上では周極星は存在しない。
問2	答え 2 地球の公転により、同じ恒星が同じ位置に見える時刻は1ヶ月で約2時間ずつ早くなる。	地球は太陽の周りを約1年かけて公転している。そのため、地球から見た恒星の位置は、天球上を1年かけて一周するように見える。この年周運動により、恒星が同じ位置に見える時刻は1日あたり約4分ずつ早くなる。これを30日分に換算すると、 $4\text{分} \times 30\text{日} = 120\text{分}$ となり、約2時間早くなる計算である。
問3	答え 4 火山噴火で放出された物質が成層圏に達すると、地表の気温は上昇する傾向にある。	火山噴火によって成層圏に達した微粒子は、太陽放射を反射・散乱させるため、地表に届くエネルギーを減少させます。これにより気温は低下する傾向にあり、上昇するわけではありません。したがって、気温が上昇するという記述は誤りです。他の選択肢は、火山噴火と気候変動の関係性について正しく説明しています。
問4	答え 1 確認されている埋蔵量をその時の年間採掘量で割った値	可採年数は、その時点での確認埋蔵量を年間の採掘量で除することで算出される指標です。この値は、現在の採掘ペースが維持された場合に、あと何年で資源が枯渇するかを示す目安となります。ただし、新たな油田の発見や採掘技術の向上により埋蔵量が増加することもあるため、この数値は固定的なものではなく、常に変動する性質を持っています。
問5	答え 1 地球が太陽の周りを公転しているため、地球の自転と公転の合成によって太陽の南中時刻がずれるから。	地球は自転しながら太陽の周りを公転している。地球が自転して1回転する間に公転軌道上も移動するため、太陽が再び同じ位置に見えるためには、自転の1回転分に加えて公転分だけ余分に回転する必要がある。このため太陽日は恒星日より約4分長くなる。
問6	答え 3 二酸化炭素が主成分であり、酸素はほとんど存在しなかった。	地球誕生初期の原始大気は、地球内部からの火山活動等によるガス放出で形成されました。当時の大気は二酸化炭素が主成分であり、水蒸気や窒素も含まれていましたが、光合成を行う生物が出現する前であったため、酸素はほとんど存在しませんでした。水素やヘリウムのような軽いガスは、地球の重力や太陽風の影響により宇宙空間へ逃げ出したため、原始大気として大量には残存していません。
問7	答え 2 漂砂鉱床：マグマ活動に関連する	漂砂鉱床は、風化によって岩石から分離した比重の大きい鉱物が、河川や海岸の流水によって運搬・堆積して形成されるため、堆積作用に関連する鉱床である。一方、熱水鉱床やベグマタイト鉱床はマグマの冷却や分留過程で形成されるマグマ由来の鉱床であり、残留鉱床は風化作用という堆積過程で形成されるため、選択肢の中で漂砂鉱床の分類のみが誤っている。
問8	答え 4 水星は金星よりも常に明るく観測される。	金星は地球に比較的近く、高い反射率を持つ雲に覆われているため、全天で最も明るい惑星として観測されることが多い。一方、水星は太陽に非常に近いため、太陽光の影響で観測が難しく、金星ほど明るく見えることはない。他の選択肢は惑星の観測特性として正しい記述である。
問9	答え 3 火砕流	火砕流は、粘性が高くガスが抜けにくいマグマが爆発的な噴火を起こした際に発生する。高温の火山ガスと火山砕屑物が一体となって高速で斜面を移動するため、極めて破壊力が大きい。一方、溶岩流はマグマが地表に流出したものであり、火山泥流は噴火に伴う熱や降雨で火山灰などが水と混ざり流下する現象である。土石流は火山活動とは直接関係なく発生することもある。
問10	答え 1 軟弱な地盤では地震波の伝播速度が遅くなるため、エネルギーが蓄積され、振幅が大きくなるから。	地震波は、地盤が硬い岩盤から軟弱な堆積層へと伝わる際、伝播速度が低下します。このとき、エネルギー保存の法則により、波の振幅は増大します。特に沖積平野や埋立地のような軟弱な地盤では、この増幅効果が顕著に現れ、地表での揺れが激しくなります。この現象は「地盤の増幅特性」と呼ばれ、地震災害の地域差を生む主要な要因の一つです。

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I A（旧課程の過去問） No.2

名前

得点

／10

問1 火砕流が発生するメカニズムとして、マグマの物理的性質と噴火様式の間を説明したものとして最も適切なものはどれか。

（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1. マグマからガスが効率的に分離して抜けた後に、爆発的噴火が起こる。 | 2. 粘性が高くガスが抜けにくいマグマが、爆発的な噴火を起こす。 | 3. マグマの粘性が非常に低く、ガスが容易に抜けることで高速流動が発生する。 | 4. マグマが地下で冷却固結した後に、山体の崩壊を伴って発生する。 |
|-------------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|

問2 南半球の観測者が北の空を向いてオリオン座を観察する際、北半球での見え方と比べて「左右逆転」が生じる理由として、最も適切な説明はどれか。 （2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 南半球では北極星が見えないため、天球の基準点なくなり星座が反転して見えるため | 2. 南半球では地球の自転方向が北半球と逆向きになるため、星の配置が回転して見えるため | 3. 南半球では大気の屈折率が北半球と異なり、光の進路が曲げられて見えるため | 4. 観測者が北半球の観測者に対して地球の反対側に位置し、天球を反対側から見上げることになるため |
|---|---|--|--|

問3 オゾン層が存在する成層圏に関する記述として、最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 成層圏は対流圏の上部に位置し、オゾンによる紫外線吸収で気温が上昇する特徴がある。 | 2. 成層圏は地表から10キロメートル以下の範囲にあり、気象現象が活発に起こる。 | 3. 成層圏にはオゾンがほとんど存在せず、主に水蒸気の凝結による雲が発達する。 | 4. 成層圏は高度50キロメートル以上の領域を指し、大気が非常に希薄である。 |
|---|--|---|--|

問4 赤道座標系に関する記述として最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. 赤道座標は地球の公転軌道面を基準面として定義される。 | 2. 赤緯は天の北極を原点として天の赤道に向かって測定される。 | 3. 赤経は春分点を原点として天の赤道に沿って測定される。 | 4. 赤道座標における赤緯の範囲は0度から360度である。 |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|

問5 地球の内側を公転する惑星である金星が、地球から見て太陽から最も離れて見える「最大離角」の状態にあるとき、金星はどのような形状に見えるか。 （2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------|--------------|-------------|------------|
| 1. ほぼ満月状に見える | 2. 常に新月状に見える | 3. 三日月状に見える | 4. 半月状に見える |
|--------------|--------------|-------------|------------|

問6 地盤沈下のメカニズムと特性に関する説明として、誤っているものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 地盤沈下は、地下水の過剰な汲み上げが主な原因の一つである。 | 2. 地下水位を回復させることで、沈下した地盤を元の標高まで完全に復元させることが可能である。 | 3. 地盤沈下は、大都市や工業地域において顕著に発生しやすい傾向がある。 | 4. 地層の圧密は、地下水位の低下に伴う有効応力の増加によって進行する。 |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|

問7 大森公式における比例定数（大森定数）が決定される物理的な根拠として最も適切なものはどれか。 （2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1. P波とS波の伝播速度の差に基づいている。 | 2. 地殻の密度と弾性波の減衰率に基づいている。 | 3. 震源における地震波の放出エネルギーに基づいている。 | 4. 観測点における地盤の揺れの増幅率に基づいている。 |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|

問8 地球の公転が天体の見かけの運動に及ぼす影響について、その物理的背景として正しいものはどれか。 （2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 地球の公転軌道が楕円形であるため、ケプラーの第2法則により天体の見かけの移動速度が変化する。 | 2. 地球の自転軸が公転面に対して傾いているため、天体の南中高度が季節によって変化する、年周運動が生じる。 | 3. 地球が太陽の周りを公転しているため、同じ時刻でも地球の位置が異なり、背景となる恒星との位置関係が変化する。 | 4. 地球が自転しながら公転しているため、日周運動と年周運動が合成され、天体は常に円を描いて移動する。 |
|---|---|--|---|

問9 日本列島周辺の地学的な特徴として、プレートの沈み込みと火山活動および地震発生に関する説明した記述として最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 内陸部の活断層による地震は、海洋プレートの沈み込みとは無関係であり、主に地球内部の熱対流によってのみ発生する。 | 2. 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、地下深部でマグマが生成され、それが上昇することで火山活動が引き起こされる。 | 3. 巨大地震はすべて内陸部の活断層で発生し、太平洋沖合のプレート境界では地震はほとんど発生しない。 | 4. 日本列島の下では大陸プレートが海洋プレートの下に沈み込んでおり、その摩擦によって巨大地震が発生している。 |
|--|--|--|---|

問10 地球の自転に伴う日周運動とは別に、月が恒星に対して移動する方向として正しいものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 南から北 | 2. 東から西 | 3. 北から南 | 4. 西から東 |
|---------|---------|---------|---------|

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 2 粘性が高くガスが抜けにくいマグマが、爆発的な噴火を起こす。	火砕流は、マグマ中のガス成分が噴火の直前まで保持され、急激な減圧によって一気に膨張・放出されることで発生する。粘性が高いマグマはガスが抜けにくいいため、内部に高い圧力が蓄積され、結果として爆発的な噴火を誘発する。ガスが効率的に抜けてしまうと、マグマは比較のおだやかに噴出する溶岩流や溶岩ドームの形成に留まることが多い。
問2	答え 4 観測者が北半球の観測者に対して地球の反対側に位置し、天球を反対側から見上げることになるため	星座の配置が左右逆転して見えるのは、観測者の位置関係に起因する。北半球で南の空を見る場合と、南半球で北の空を見る場合では、観測者は天球を反対側から見ることになる。このとき、観測者の頭上を基準とした左右の方向が、北半球の観測者から見た場合と逆になるため、星座の並びが左右反転して認識されるのである。自転方向や大気屈折は星座の配置そのものを反転させる要因ではない。
問3	答え 1 成層圏は対流圏の上部に位置し、オゾンによる紫外線吸収で気温が上昇する特徴がある。	成層圏は対流圏の上部、高度約10から50キロメートルに位置する層です。この層の特徴は、オゾン分子が太陽からの紫外線を吸収することで熱エネルギーを放出し、高度が上がるにつれて気温が上昇する点にあります。対流圏とは異なり、上下方向の空気の混合が少なく安定した層であるため、気象現象はほとんど発生しません。
問4	答え 3 赤経は春分点を原点として天の赤道に沿って測定される。	赤道座標系は天の赤道を基準面とし、春分点を赤経の原点とする。赤緯は天の赤道を0度とし、天の北極を+90度、天の南極を-90度として測定する。地球の公転軌道面を基準面とするのは黄道座標系であり、赤道座標系とは異なる。赤緯の範囲は-90度から+90度までであり、360度という単位は赤経（時間単位）で用いられるものである。
問5	答え 4 半月状に見える	内惑星である金星は、地球から見て太陽との離角が最大となる最大離角のとき、地球・金星・太陽が作る角度が90度になります。このとき、地球から金星を見ると、太陽光が当たっている半球のちょうど半分が見えるため、半月状として観測されます。一方、外惑星である火星や木星などは、地球から見て常にほぼ満月状に見えるため、このような半月や三日月状の満ち欠けは起こりません。
問6	答え 2 地下水位を回復させることで、沈下した地盤を元の標高まで完全に復元させることが可能である。	地盤沈下は、地下水の汲み上げによる地層の圧密が原因です。圧密とは、地層内の水が抜けて土粒子同士が密着する現象であり、一度この構造変化が起こると、地下水位を元に戻しても地層の厚さは回復しません。したがって、地下水位を回復させても地盤が元の標高に戻ることはなく、この特性が地盤沈下対策を困難にしています。
問7	答え 1 P波とS波の伝播速度の差に基づいている。	大森定数kは、 $k = (V_p \times V_s) / (V_p - V_s)$ という式で定義される。ここでVpはP波の速度、VsはS波の速度である。つまり、この定数はP波とS波の伝播速度の差およびそれぞれの速度そのものに依存している。震源から観測点までの距離を求める際、両波の到達時刻の差（初期微動継続時間）を利用するため、この速度差が重要なパラメータとなる。
問8	答え 3 地球が太陽の周りを公転しているため、同じ時刻でも地球の位置が異なり、背景となる恒星との位置関係が変化する。	年周運動は、地球が公転軌道上を移動することによって、地球から見た太陽や恒星の方向が相対的に変化するために生じる。地球が公転軌道上の異なる位置に移動することで、同じ時刻であっても地球から見て太陽の背後にある星座や、夜空に見える星座が少しずつ変化していく。これが年周運動の根本的な原理である。
問9	答え 2 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、地下深部でマグマが生成され、それが上昇することで火山活動が引き起こされる。	日本列島は複数のプレートが接する境界に位置しています。海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込むと、プレートから放出された水などの影響でマントルの融点が下がり、マグマが生成されます。このマグマが地表へ上昇することで火山活動が活発になります。また、プレート境界では巨大地震が発生し、プレートの運動に伴う歪みが内陸部の活断層にも伝わり、内陸地震を引き起こす要因となります。
問10	答え 4 西から東	月は地球の周りを公転しており、地球から見ると恒星に対して西から東へ移動するように見える。この公転運動の影響により、月が南中する時刻や月の出の時刻は、毎日平均して約50分ずつ遅くなる。なお、地球の自転による日周運動では、月は東から昇り西へ沈むように見えるが、これは天体全体に共通する見かけの動きである。

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I A（旧課程の過去問） No.3

名前

得点

/9

問1 地球の初期の海において、光合成によって放出された酸素が、大気中に蓄積されるよりも先に海底に沈殿した物質は何か。

（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|------------|---------|--------|
| 1. 硫化水素 | 2. 炭酸カルシウム | 3. ケイ酸塩 | 4. 酸化鉄 |
|---------|------------|---------|--------|

問2 日本列島における地震発生のメカニズムに関する記述として、誤っているものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 兵庫県南部地震や福井地震のような内陸直下型地震は、すべて海洋プレートの沈み込みが直接的な震源となって発生する。 | 2. 内陸部の活断層による地震は、プレート運動によって日本列島全体に加わる力の影響を受けて発生する。 | 3. 日本列島における火山活動の多くは、沈み込む海洋プレートから供給される水がマントルの融点を下げることで発生するマグマに起因する。 | 4. 太平洋沖合で発生する巨大地震は、沈み込む海洋プレートと大陸プレートの境界で蓄積された歪みが解放されることで起こる。 |
|--|--|--|--|

問3 地殻を構成する主要な元素であり、太陽電池の半導体材料として利用されるケイ素に関する記述として最も適当なものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. ケイ素は金属元素であり、光を反射する性質を利用して太陽電池の表面に使用される。 | 2. ケイ素は地殻中に豊富に存在する元素であり、半導体としての性質を利用して発電を行う。 | 3. ケイ素は地殻中で最も多く存在する元素であり、高い導電性を持つため太陽電池の電極に使用される。 | 4. ケイ素は非金属元素であるが、不純物を加えることで絶縁体となり太陽電池の基板として機能する。 |
|--|--|---|--|

問4 石油の賦存に関する記述として、地学的な観点から正しいものはどれか。 （2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 石油は地表付近で固体として存在し、不透水層の存在は石油の形成過程にのみ関与する | 2. 石油は火成岩の隙間に溜まることが多く、不透水層の有無は貯留に影響を与えない | 3. 石油は主に堆積岩の地層に溜まり、その上部を不透水層が覆うことで流出が防がれている | 4. 石油は褶曲地層であれば必ず溜まっており、不透水層の存在は考慮する必要がない |
|--|--|---|--|

問5 太陽が長期間にわたり安定してエネルギーを放出し続ける理由として、最も適切な説明はどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1. 地球放射として放出されるエネルギーが太陽内部へ還流しているため | 2. 重い原子核が分裂する核分裂反応が中心部で連鎖的に発生しているため | 3. 太陽表面から放出される赤外放射が内部に再吸収される循環構造があるため | 4. 中心部で水素原子核がヘリウム原子核に変化する核融合反応が継続しているため |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|

問6 ゼロメートル地帯が形成される主な要因として、地質学のおよび人為的な観点から最も妥当な説明はどれか。 （2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. 河川の堆積作用による土砂の蓄積と標高の上昇 | 2. プレート境界の断層運動に伴う急激な隆起 | 3. 地下水の過剰な汲み上げによる地盤の圧密沈下 | 4. 海岸線の後退による海面水位の相対的な低下 |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|

問7 海底地形図において、水深を示す等深線が同心円状に描かれ、中心部に向かって水深が浅くなっている地形として最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|-------|----------|---------|
| 1. 中央海嶺 | 2. 海山 | 3. 海底扇状地 | 4. 海岸段丘 |
|---------|-------|----------|---------|

問8 大陸の縁辺部から深海へと続く海底地形の一般的な特徴として、最も妥当なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 大陸棚の外側には大陸斜面が続き、さらにその先に深海が広がる。 | 2. 大陸棚は深海よりも急な傾斜を持ち、水深1000m付近で最も急勾配になる。 | 3. 大陸斜面は大陸棚よりも緩やかな傾斜を持ち、堆積物が厚く蓄積する。 | 4. 深海平原は大陸棚のすぐ内側に位置し、水深が最も浅い場所である。 |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|

問9 正マグマ性鉱床が形成される際、有用な鉱物がマグマ溜まりの下部に沈殿・濃集する主な物理的要因はどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| 1. 周囲の岩石との化学反応による置換 | 2. 地表付近での急激な温度低下による結晶化 | 3. 熱水からの金属成分の溶解度低下 | 4. マグマの冷却に伴う密度差による重力沈降 |
|---------------------|------------------------|--------------------|------------------------|

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 4 酸化鉄	地球誕生から約40億年が経過した頃、光合成生物が酸素を放出し始めましたが、当時の海中には多量の鉄イオンが溶存していました。酸素はまずこの鉄イオンと反応して酸化鉄となり、海底に沈殿しました。このプロセスが長期間続き、海中の鉄分がほぼ酸化し尽くされた約20億年前以降に、酸素は大気中へと放出され蓄積されるようになりました。この酸化鉄の沈殿層は、縞状鉄鉱層として地質学的な記録に残っています。
問2	答え 1 兵庫県南部地震や福井地震のような内陸直下型地震は、すべて海洋プレートの沈み込みが直接的な震源となって発生する。	内陸直下型地震は、プレート運動によって日本列島全体に加わる応力（歪み）が、地殻内の活断層を破壊することで発生します。プレートの沈み込みは広域的な応力を供給する原因ですが、震源そのものはプレート境界ではなく、陸側の地殻内部にある活断層です。したがって、プレートの沈み込みが直接の震源であるとする記述は誤りです。
問3	答え 2 ケイ素は地殻中に豊富に存在する元素であり、半導体としての性質を利用して発電を行う。	ケイ素は地殻の構成元素として酸素に次いで多く存在し、半導体としての性質を持つ。太陽電池は、この半導体に光が当たると電子が励起されて電流が生じる光電効果を利用している。他の選択肢にあるような「金属としての反射」や「絶縁体としての利用」は太陽電池の原理とは異なる。
問4	答え 3 石油は主に堆積岩の地層に溜まり、その上部を不透水層が覆うことで流出が防がれている	石油は有機物の堆積によって生成されるため、堆積岩の地層に賦存する。地下に溜まった石油が地表へ流出せず留まるためには、上部を覆う不透水層が蓋の役割を果たす必要がある。火成岩は石油の貯留層としては一般的ではなく、褶曲構造があっても不透水層がなければ石油は地表へ流出してしまうため、不透水層の存在は貯留において最も重要な条件である。
問5	答え 4 中心部で水素原子核がヘリウム原子核に変化する核融合反応が継続しているため	太陽は主系列星として、中心部で水素をヘリウムに変換する核融合反応を維持している。この反応は重力収縮による高温・高圧環境によって引き起こされ、放出されるエネルギーが重力による収縮を押し返す圧力として働くことで、星の構造が安定的に保たれている。核分裂は重い原子核が分裂する反応であり、太陽のエネルギー源ではない。また、赤外放射や地球放射はエネルギーの伝達や放出の過程に関する現象であり、生成の原理とは区別される。
問6	答え 3 地下水の過剰な汲み上げによる地盤の圧密沈下	ゼロメートル地帯の形成には、軟弱な地盤における地下水の過剰な汲み上げが大きく関与しています。地下水を汲み上げると地層内の間隙水圧が低下し、上部の荷重によって地層が圧縮される「圧密沈下」が発生します。これにより地盤が沈降し、標高が海面以下になる現象が起こります。他の選択肢である隆起や堆積は標高を上げる要因であり、海面水位の低下もゼロメートル地帯の形成とは直接結びつきません。
問7	答え 2 海山	海山は海底から孤立してそびえ立つ山状の地形であり、地図上では等深線が同心円状に描かれることでその存在が示されます。中央海嶺はプレートの発散境界に沿って伸びる巨大な山脈であり、海底扇状地は大陸斜面の麓に土砂が堆積して形成される平坦な地形です。海岸段丘は海面変動や地殻変動によって陸上に形成される地形であるため、海底の等深線図には該当しません。
問8	答え 1 大陸棚の外側には大陸斜面が続き、さらにその先に深海が広がる。	海底地形は陸地側から順に、大陸棚、大陸斜面、深海平原（大洋底）へと続く構造を持つ。大陸棚は緩やかな傾斜を持ち、その外縁から急激に深くなる大陸斜面へと移行する。大陸斜面は大陸棚よりも傾斜が急であり、その先には広大な深海平原が広がっている。この地形的順序を理解することが地学における海底地形の基礎となる。
問9	答え 4 マグマの冷却に伴う密度差による重力沈降	正マグマ性鉱床の形成には、マグマが地下でゆっくりと冷却される過程が重要です。このとき、早期に晶出した密度の高い鉱物が、マグマ溜まりの底部へ向かって重力沈降することで濃集します。熱水鉱床は溶解度の変化が主因であり、接触交代鉱床は周囲の岩石との反応が主因であるため、本質的な形成メカニズムが異なります。

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I A（旧課程の過去問） No.4

名前

得点

/11

問1 ある恒星が南中する時刻が、1ヶ月（約30日）経過するとどのように変化するか。最も適切なものを選び。 （2006年 全国公立入試 類似）

1. 約2時間早くなる 2. 約2時間遅くなる 3. 約30分早くなる 4. 約30分遅くなる

問2 流紋岩質のマグマが爆発的な噴火を引き起こしやすい主な理由として、最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. マグマの粘性が低く、内部の気泡が急速に上昇して地表で破裂するため 2. マグマの粘性が高く、内部で発生した気泡が抜けにくくガスが蓄積されるため 3. 二酸化ケイ素の含有量が少なく、マグマの温度が非常に高くなるため 4. 玄武岩質マグマよりも密度が小さく、地殻を突き抜ける上昇速度が速いため

問3 石炭の形成過程と資源としての性質に関する記述として誤っているものはどれか。 （2006年 全国公立入試 類似）

1. 石炭は、主に陸域の湿地などで堆積した植物遺骸が、長期間の圧力と熱を受けて形成される。 2. 石炭の埋蔵量は、地質学的な形成過程に基づき、採掘の有無にかかわらず一定の物理的総量が存在する。 3. 日本において石炭採掘が縮小したのは、埋蔵量が枯渇してゼロになったことが主たる要因である。 4. 石炭の採掘方法には、地表から掘り進む露天掘りと、地下深くを掘る坑道掘りがある。

問4 月食および日食に関する記述として、誤っているものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 日食が起こる際、月は新月の状態にある。 2. 日食は、月が太陽と地球の間に入り、太陽を隠す現象である。 3. 月食は、地球が太陽と月の間に位置することで起こる現象である。 4. 月食の際、月は必ず赤道面上に位置しなければならない。

問5 ある河岸段丘の断面において、右岸に礫層cと礫層bが重なって存在し、その上に火山灰層Xが堆積している。このとき、礫層cが礫層bよりも下位にある場合、これらの形成順序として正しいものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 礫層cが最も古く、次に礫層b、最後に火山灰層Xの順である。 2. 礫層bが最も古く、次に礫層c、最後に火山灰層Xの順である。 3. 火山灰層Xが最も古く、次に礫層c、最後に礫層bの順である。 4. 礫層cと礫層bは同時に形成され、その後に火山灰層Xが堆積した。

問6 月の満ち欠けと観測に関する記述として、最も適切なものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 日食が起こる時の月は満月である 2. 新月は東の空から昇り、西の空へ沈む 3. 三日月は日没後の西の空に見える 4. 上弦の月は日の出時に南中する

問7 気象衛星の可視画像において、日本列島付近に東西に長く伸びる雲の帯が停滞している様子として、最も適切な気象現象はどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 台風 2. 梅雨前線 3. 熱帯低気圧 4. 寒冷前線

問8 日本のエネルギー供給構成の変遷に関する記述として、最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 石油の割合は1970年代をピークとして低下したが、1990年代後半には再び50パーセント台まで上昇した。 2. 1990年代以降、再生可能エネルギーの利用促進により、それらの供給割合は石油以外の化石燃料の供給割合を上回るようになった。 3. 1955年から1995年までの期間において、原子力エネルギーの供給割合は常に全エネルギー供給の10パーセントを超えて推移した。 4. 1970年代には石油への依存度が極めて高かったが、その後、天然ガスや原子力等の導入により石油の割合は低下傾向にある。

問9 太陽が膨大なエネルギーを放出し続ける主な源として、最も適切なものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. ウランなどの重い原子核の核分裂反応 2. 中心部における水素原子核の核融合反応 3. 地表から放出される地球放射のエネルギー 4. 太陽表面から放射される赤外放射の蓄積

問10 地球から見た月の満ち欠けが、新月から再び新月に戻るまでの平均的な周期を何と呼ぶか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 近点月 2. 恒星月 3. 朔望月 4. 交点月

問11 夕方6時頃に満月を観測したとき、その位置として最も適切なものはどれか。 （2006年 全国公立入試 類似）

1. 東の空の地平線付近 2. 南の空の高い位置 3. 西の空の地平線付近 4. 北の空の高い位置

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 1 約2時間早くなる	地球の公転により、太陽に対する恒星の位置は1日あたり約1度ずつ東へずれる。地球の自転は1日で360度であるため、1度ずれることは時刻にして約4分の差に相当する。したがって、30日間では4分×30日＝120分となり、恒星の南中時刻は約2時間早くなる。この現象は地球の公転による年周運動の結果として観測される。
問2	答え 2 マグマの粘性が高く、内部で発生した気泡が抜けにくくガスが蓄積されるため	マグマの粘性は化学組成、特に二酸化ケイ素の含有量に大きく依存します。流紋岩質マグマは二酸化ケイ素を多く含み、粘性が非常に高いため、内部で発生した気泡が移動しにくくなります。これによりガスがマグマ内部に閉じ込められ、圧力が高まった状態で急激に膨張するため、爆発的な噴火を引き起こします。対照的に、玄武岩質マグマは粘性が低く、ガスが抜けやすいため比較적おだやかな噴火となります。
問3	答え 3 日本において石炭採掘が縮小したのは、埋蔵量が枯渇してゼロになったことが主たる要因である。	石炭の採掘が縮小した主な理由は、埋蔵量の枯渇ではなく、輸入炭との価格競争力や採掘に伴うコスト、労働環境の維持といった経済的要因である。石炭は植物由来の有機物であり、陸域の堆積層に多く含まれる。物理的な埋蔵量は存在しているが、それを経済的に採掘できるかどうかは資源としての価値を決定する。
問4	答え 4 月食の際、月は必ず赤道面上に位置しなければならぬ。	月食が起こるためには、月が地球の影を通過する必要があるが、それは必ずしも赤道面上である必要はない。月の軌道は地球の公転面（黄道面）に対して傾いているため、月食は黄道付近で起こる。他の選択肢については、日食の定義や月食の発生条件として正しい説明である。
問5	答え 1 礫層cが最も古く、次に礫層b、最後に火山灰層Xの順である。	地層の重なる法の法則に基づき、下位にある地層ほど古く、上位にある地層ほど新しい。右岸において礫層cは礫層bの下位にあるため、礫層cの方が礫層bよりも先に形成されたことになる。また、火山灰層Xはこれら礫層の最上部を覆っているため、礫層bよりも後に堆積したことがわかる。したがって、形成順序は礫層c、礫層b、火山灰層Xの順となる。
問6	答え 3 三日月は日没後の西の空に見える	三日月は太陽から少し離れた位置にあるため、日没直後の西の空に短時間だけ観測される。日食は月が太陽と地球の間に入る新月の時に起こる。新月は太陽とほぼ同じ方向にあり、太陽とともに昇り沈むため夜間には見えない。上弦の月が南中するのは日没時であり、日の出時には沈んでいる。
問7	答え 2 梅雨前線	気象衛星の可視画像では、雲の形状や分布から気象現象を判別できる。梅雨前線は、暖気と寒気がぶつかり合うことで日本列島付近に東西に長く伸びる雲の帯として観測されるのが特徴である。これに対し、台風は中心付近に渦を巻いた特徴的な雲の形状を示すため、画像から容易に区別することが可能である。
問8	答え 4 1970年代には石油への依存度が極めて高かったが、その後、天然ガスや原子力等の導入により石油の割合は低下傾向にある。	1970年代のオイルショックを経て、日本はエネルギー安全保障の観点から石油依存からの脱却を図り、天然ガスや原子力、石炭などへの電源多様化を進めた。そのため、石油の供給割合は長期的に低下傾向にある。一方で、再生可能エネルギーの割合は増加しているものの、依然として化石燃料全体と比較するとその比率は低く、原子力も1990年代を通じて10パーセントを大きく超える水準には達していない。
問9	答え 2 中心部における水素原子核の核融合反応	太陽のエネルギー源は、中心部における水素原子核の核融合反応である。この反応により、水素原子核がヘリウム原子核へと変化する過程で、質量欠損に伴う膨大なエネルギーが放出される。核分裂はウランなどの重い原子核が分裂する反応であり、原子力発電などで利用されるが、太陽のエネルギー源とは異なる。地球放射や赤外放射はエネルギーの放出形態や二次的な現象であり、太陽のエネルギー生成の根本的な源ではない。
問10	答え 3 朔望月	月の満ち欠けの周期は朔望月と呼ばれ、平均して約29.5日です。これは月が地球の周りを公転する間に、地球も太陽の周りを公転しているため、太陽・地球・月の位置関係が元に戻るまでに時間がかかることで生じます。恒星月は月が天球上の同じ位置に戻るまでの周期、近点月は月が地球に最も近づく位置に戻るまでの周期、交点月は月が黄道面を横切る周期を指します。
問11	答え 1 東の空の地平線付近	満月は太陽と反対方向に位置するため、太陽が沈む夕方6時頃に東の地平線から昇り始める。そのため、夕方6時頃の満月は東の空の地平線付近に見られる。その後、夜通し天球上を移動し、真夜中に南中し、日の出とともに西の地平線へと沈んでいく。

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I A（旧課程の過去問） No.5

名前

得点

/9

問1 地震発生時に観測される初期微動継続時間について、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 震源から放出された2種類の地震波が、地表で重なり合うことで生じる現象である。
2. 岩石が破壊される際に放出される地震波のエネルギーの総量である。
3. 地殻下部で地震波が反射し、観測点に到達するまでの時間の遅れである。
4. P波とS波の伝播速度の差によって生じる、両者の到着時刻の差である。

問2 南半球の観測者が北の空を向いてオリオン座を観察する際、北半球での見え方と比べて「左右逆転」が生じる理由として、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 観測者が北半球の観測者に対して地球の反対側に位置し、天球を反対側から見上げることになるため
2. 南半球では地球の自転方向が北半球と逆向きになるため、星の配置が回転して見えるため
3. 南半球では大気の屈折率が北半球と異なり、光の進路が曲げられて見えるため
4. 南半球では北極星が見えないため、天球の基準点がなくなり星座が反転して見えるため

問3 石油鉱床の形成に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 石油は有機化合物であるが、地層の透水性は鉱床の形成には影響を与えない
2. 石油鉱床は主に中生代の砂岩層のみで形成され、不透水層は形成に関与しない
3. 石油は生物遺骸が地熱や圧力で変化したものであり、貯留には不透水層が重要である
4. 石油鉱床は生物遺骸が堆積した場所で直接形成され、地層の移動は発生しない

問4 冬至のころ、日本において満月が南中した際の天球上の位置関係に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 太陽の南中高度と満月の南中高度は常に等しくなる
2. 太陽の南中高度よりも満月の南中高度の方が高くなる
3. 太陽の南中高度よりも満月の南中高度の方が低くなる
4. 満月は南中せず、常に地平線付近に位置する

問5 地震の観測において、震源までの距離を求めるために用いられる大森公式に関する記述として最も適当なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 震源距離は、初期微動継続時間の平方根に比例定数を乗じることで推定できる。
2. 震源距離は、初期微動継続時間の2乗に比例定数を乗じることで推定できる。
3. 震源距離は、初期微動継続時間を比例定数で除することで推定できる。
4. 震源距離は、初期微動継続時間に比例定数を乗じることで推定できる。

問6 地球誕生初期の原始大気の組成に関する記述として最も適当なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 二酸化炭素が主成分であり、酸素はほとんど存在しなかった。
2. 現在の地球大気と同様に、窒素と酸素が主成分であった。
3. 水素やヘリウムが大量に存在し、大気の大部分を占めていた。
4. 水蒸気は存在せず、乾燥した二酸化炭素と窒素の混合気体であった。

問7 日本海側の大雪をもたらす気象メカニズムにおいて、大陸から流出した空気が日本海を渡る際に生じる物理的な変化として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 海面との摩擦により風速が低下し、空気塊の密度が急激に減少する
2. 海面からの熱と水蒸気の供給により、空気塊の温度と湿度が上昇する
3. 海面からの熱の放出により、空気塊の温度が低下し湿度が低下する
4. 貿易風の吹き込みにより、空気塊の運動エネルギーが熱エネルギーに変換される

問8 兵庫県南部地震のような内陸の浅い地震で観測される震度分布の特徴について、その背景にある物理的要因として正しい説明はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 震源の深さが浅いほど、震度分布は震源を中心とした同心円状に広がる
2. 地震波の伝播速度が地盤の硬軟に関わらず一定であるため分布が直線的になる
3. 断層の破壊過程が震度分布の空間的な広がりを規定する
4. 地盤の増幅特性よりも、震源からの距離が震度を決定する唯一の要因である

問9 ある地震観測点において、初期微動継続時間が10秒であった。大森公式の定数を8.0とした場合、この観測点から震源までの距離として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 30 km
2. 80 km
3. 70 km
4. 32 km

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 4 P波とS波の伝播速度の差によって生じる、両者の到着時刻の差である。	地震が発生すると、まず速度の速いP波が到達し、続いて速度の遅いS波が到達します。このP波の到達からS波の到達までの時間を初期微動継続時間と呼びます。P波による小さな揺れが初期微動、その後のS波による大きな揺れが主要動と呼ばれます。この時間は震源からの距離に比例するため、複数の観測点での記録を用いることで震源の位置を特定する重要な指標となります。
問2	答え 1 観測者が北半球の観測者に対して地球の反対側に位置し、天球を反対側から見上げることになるため	星座の配置が左右逆転して見えるのは、観測者の位置関係に起因する。北半球で南の空を見る場合と、南半球で北の空を見る場合では、観測者は天球を反対側から見ることになる。このとき、観測者の頭上を基準とした左右の方向が、北半球の観測者から見た場合と逆になるため、星座の並びが左右反転して認識されるのである。自転方向や大気屈折は星座の配置そのものを反転させる要因ではない。
問3	答え 3 石油は生物遺骸が地熱や圧力で変化したものであり、貯留には不透水層が重要である	石油は、かつての海洋や湖沼に堆積したプランクトンなどの生物遺骸が、長い年月を経て地熱や圧力の影響を受け、炭化水素へと変化したものである。生成された石油は周囲の地層を移動するが、鉱床として蓄積されるためには、多孔質な透水層と、その上方や周囲を遮断する緻密な不透水層によるトラップ構造が必要となる。したがって、地質学的な構造が鉱床の形成において決定的な役割を果たす。
問4	答え 2 太陽の南中高度よりも満月の南中高度の方が高くなる	冬至のころ、太陽は天の赤道から最も南に離れた位置にあり、南中高度は極めて低くなります。満月は太陽と地球を挟んで反対側に位置するため、天の赤道から最も北に離れた位置を通ることになり、その南中高度は太陽よりも高くなります。この現象は、地球の自転軸が公転面に対して約23.4度傾いていることに起因します。
問5	答え 4 震源距離は、初期微動継続時間に比例定数を乗じることで推定できる。	大森公式は、震源距離Dを初期微動継続時間P（S波の到着時刻とP波の到着時刻の差）を用いて、 $D = k \times P$ と表す公式である。ここでkは地震波の伝播速度に依存する大森定数と呼ばれる値であり、一般的に7から8程度の値が用いられる。この公式は、P波とS波の速度差を利用して震源までの距離を簡便に推定するために利用される。
問6	答え 1 二酸化炭素が主成分であり、酸素はほとんど存在しなかった。	地球誕生初期の原始大気は、地球内部からの火山活動等によるガス放出で形成されました。当時の大気は二酸化炭素が主成分であり、水蒸気や窒素も含まれていましたが、光合成を行う生物が出現する前であったため、酸素はほとんど存在しませんでした。水素やヘリウムのような軽いガスは、地球の重力や太陽風の影響により宇宙空間へ逃げ出したため、原始大気として大量には残存していません。
問7	答え 2 海面からの熱と水蒸気の供給により、空気塊の温度と湿度が上昇する	冬の季節風は大陸から吹くため、当初は冷たく乾燥しています。しかし、日本海という広大な熱源・水蒸気源の上を通過することで、下層から熱と水蒸気が供給されます。これにより空気塊は不安定な状態となり、積乱雲が発達しやすくなります。この過程は、大雪の発生において極めて重要なエネルギーと水分の補給プロセスです。
問8	答え 3 断層の破壊過程が震度分布の空間的な広がりを規定する	震度分布は、震源からの距離だけでなく、断層の破壊過程や地盤の増幅特性に大きく依存します。特に浅い地震では、断層が破壊された領域に沿って強い揺れが集中し、帯状の震度分布を示すことがあります。同心円状の分布は、震源が深く、かつ地盤が均質である場合に理想的に現れるものであり、実際の直下型地震では断層の形状や破壊の進行が分布を大きく左右します。
問9	答え 2 80 km	大森公式は震源距離 $D = k \times P$ で表される。問題文より、初期微動継続時間 $P = 10$ 秒、大森定数 $k = 8.0$ である。これらを公式に代入すると、 $D = 8.0 \times 10 = 80$ kmとなる。したがって、震源までの距離は80 kmと推定される。