

問1 重力がはたしているおもりを2本の糸でつるして静止させます。2本の糸のなす角度が90度である状態から、糸を引く方向を変えて角度を120度に広げ、再び静止させました。このとき、1本の糸がおもりを引く力の大きさは、角度が90度のときと比べてどのように変化しましたか。

(2023年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|---|
| 1. 角度を広げる前よりも、糸が引く力は大きくなった | 2. 角度を広げる前よりも、糸が引く力は小さくなった | 3. 角度を広げる前と、糸が引く力の大きさは変わらなかった | 4. 角度を広げることで、糸にかかる力の向きがおもりの重力の向きと同じになった |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|---|

問2 観測地の緯度が32.5度である地点において、水平面に対して竹串を32.5度の角度で傾け、さらに竹串の延長線が北極星を指すように固定して日時計を作成しました。このように竹串を設置する理由として、最も適切な説明はどれですか。(2023年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 竹串を地球の自転軸(地軸)と平行にすることで、太陽の動きに合わせて影が一定の速さで回転するようにするため。 | 2. 竹串を太陽の南中高度と常に直角に交わせることで、一年を通じて影の長さを一定に保つため。 | 3. 竹串を天頂の方向に正しく向けることで、観測地点における太陽の高度変化を影の角度として記録するため。 | 4. 竹串の先端が常に太陽を追尾するように固定することで、季節による日の出の時刻の変化を測定するため。 |
|--|--|--|---|

問3 マイクロプレートに硫酸マグネシウム水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液を準備し、それぞれの液にマグネシウムの金属片を浸しました。このとき、硫酸亜鉛水溶液にマグネシウムを入れた箇所で見られる反応の結果として正しい説明はどれですか。(2023年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. マグネシウムが溶けて、その表面に亜鉛が析出する。 | 2. マグネシウムの表面から激しく水素の気体が発生する。 | 3. マグネシウムの表面に銅が付着するが、マグネシウム自体は変化しない。 | 4. 亜鉛よりもマグネシウムの方がイオンになりやすいため、何も変化しない。 |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|

問4 天球上において、太陽が真東よりも南寄りの地点からのぼり、南中高度が1年で最も低くなり、真西よりも南寄りの地点へ沈むときの太陽の軌道を何と呼びますか。(2023年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------|----------------|-------------------|---------------------|
| 1. 冬至の日の太陽の通り道 | 2. 夏至の日の太陽の通り道 | 3. 春分・秋分の日の太陽の通り道 | 4. 皆既日食が起こる日の太陽の通り道 |
|----------------|----------------|-------------------|---------------------|

問5 人権とその制限に関する資料において、感染症法に基づく「感染症による入院措置」は、社会全体の安全を守るために特定の権利を制限する例として挙げられます。この場合に制限の対象となる、日本国憲法で保障された権利はどれですか。(2022年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------|-------------|----------|----------|
| 1. 居住・移転の自由 | 2. 思想・良心の自由 | 3. 学問の自由 | 4. 表現の自由 |
|-------------|-------------|----------|----------|

問6 密閉された三角フラスコの中に色水を入れ、細いガラス管を通したゴム栓で隙間なく閉じた簡易的な気圧計がある。この装置を、ふもとに比べて気圧の低い山の頂上へ運んだとき、ガラス管内の水面の高さはどのように変化するか。最も適切なものを選びなさい。(2024年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
| 1. 周囲の気圧が下がるため、ガラス管内の水面は上がる | 2. 周囲の気圧が下がるため、ガラス管内の水面は下がる | 3. 周囲の気圧によらず、フラスコ内の空気の圧力が一定に保たれるため水面は変わらない | 4. 周囲の気圧が下がるとフラスコ内の空気が冷えて収縮するため、水面は下がる |
|-----------------------------|-----------------------------|--|--|

問7 数日間にわたり、毎日午後8時の同じ時刻に西の空を観察すると、月の位置が少しずつ変化していくことがわかります。このときの月の移動方向と、その理由の組み合わせとして適切なものはどれか。(2024年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 西から東へ移動し、その理由は月が地球の周りを公転しているためである | 2. 東から西へ移動し、その理由は地球が自転しているためである | 3. 西から東へ移動し、その理由は地球が太陽の周りを公転しているためである | 4. 東から西へ移動し、その理由は月が地球の周りを公転しているためである |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|

問8 寒冷前線が通過する際に、積乱雲が発生して激しい雨が降る理由を説明したものと、最も適切なものはどれか。(2024年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| 1. 暖気が寒気の上を穏やかに這い上がり、広い範囲にわたって厚い雲がつくられるため | 2. 寒気が暖気を上から抑え込み、空気の密度が高まって雲が発生するため | 3. 寒気が暖気の下にもぐり込み、暖気を急激に押し上げることで上昇気流が生じるため | 4. 暖気と寒気の勢力が等しいために空気が混ざり合い、雲が長時間停滞するため |
|---|-------------------------------------|---|--|

問9 理科における「仕事」の定義に基づいたとき、物体に対しておこなった仕事が0J(ゼロ)となる状況として正しいものはどれですか。(2023年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. 20Nの力を加えて、壁を力いっぱい押し続けたが、壁は動かなかった。 | 2. 10Nの力を加えて、床にある物体を力の向きに2m動かした。 | 3. 斜面に沿って物体を引き上げ、もとの位置より1m高い場所まで運んだ。 | 4. 5Nの力を加え続けて、物体をゆっくりと30cm持ち上げた。 |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|

問10 2つの磁石の同じ極を向き合わせることで、一方の磁石がもう一方の磁石の上で空中に浮いて静止している。このとき、上に浮いている磁石にはたらく「重力」とつり合っている力はどのような力か。(2024年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. 下の磁石から受ける、上向きの磁力 | 2. 磁石を支えている空気からはたらく、上向きの垂直抗力 | 3. 磁石が変形することによって生じる、上向きの弾性力 | 4. 磁石が落下しようとする速度を打ち消す、上向きの摩擦力 |
|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|

問11 顕微鏡でメダカの尾びれにある毛細血管を流れる赤血球を観察しています。このとき、より高倍率の対物レンズに切り替えて観察を行う際の注意点について、正しい説明はどれですか。(2023年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------------|---|---|--|
| 1. 高倍率にすると視野が明るくなるため、しぼりを絞って光の量を制限する。 | 2. 高倍率にすると見える範囲が広くなるため、調節ねじを回して広い範囲を探索する。 | 3. 高倍率にすると視野が暗くなるため、しぼりなどを調節して光の入量を増やす。 | 4. 高倍率にするとピントが合う範囲(焦点深度)が深くなるため、調節ねじを大きく回してピントを合わせる。 |
|---------------------------------------|---|---|--|

問12 顕微鏡を用いてオオカナダモの細胞を観察する際、対物レンズやプレパラートの破損を防ぎながらピントを合わせるための操作として、最も適切な手順はどれですか。(2023年 熊本公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、対物レンズをプレパラートにゆっくりと近づけていく。 | 2. 真横から見て対物レンズとプレパラートをあらかじめ近づけておき、接眼レンズをのぞきながらレンズを遠ざける方向に調節ねじを回す。 | 3. 最初から最も高い倍率の対物レンズをセットし、接眼レンズをのぞきながら一気に調節ねじを回してピントを合わせる。 | 4. しぼりを絞って視野を暗くした状態で、接眼レンズをのぞきながら対物レンズとプレパラートを近づけていく。 |
|--|---|---|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 角度を広げる前よりも、糸が引く力は大きくなった	おもりが静止しているとき、2本の糸が引く力の合力は、おもりにはたらく重力とつり合う「上向きで一定の大きさの力」になります。この一定の合力を、角度が広がった2方向へ分解すると、それぞれの分力のベクトルは長くなります。したがって、角度を広げるほど、それぞれの糸にはより大きな力が加わることになります。
問2	答え 1 竹串を地球の自転軸（地軸）と平行にすることで、太陽の動きに合わせて影が一定の速さで回転するようにするため。	地球は地軸を中心に1日に1回転（360度）自転しているため、見かけ上の太陽の動きも地軸を中心に回転しています。日時計の竹串を北極星に向けることは、竹串を地軸と平行に設置することを意味します。これにより、太陽の光によってできる竹串の影が、季節にかかわらず1時間ごとに15度ずつ規則正しく移動するようになり、正確な時間を計ることが可能になります。
問3	答え 1 マグネシウムが溶けて、その表面に亜鉛が析出する。	金属にはイオンへのなりやすさ（イオン化傾向）に違いがあり、マグネシウム、亜鉛、銅の順にイオンになりやすい性質があります。硫酸亜鉛水溶液中には亜鉛がイオンとして存在していますが、よりイオンになりやすいマグネシウムを浸すと、マグネシウム原子が電子を放出してマグネシウムイオンとなり溶け出します。同時に、放出された電子を亜鉛イオンが受け取ることで、金属の亜鉛がマグネシウムの表面に現れます。
問4	答え 1 冬至の日の太陽の通り道	地球の地軸が公転面に対して傾いているため、季節によって太陽の南中高度や日の出・日の入りの位置が変化します。1年の中で太陽の南中高度が最も低くなる日は冬至と呼ばれ、この日の太陽は天球上で最も南側（低い位置）の軌道を描きます。
問5	答え 1 居住・移転の自由	「居住・移転の自由」は、どこに住み、どこへ移動するかを自分の意思で決めることができる権利です。しかし、重い感染症がまん延するのを防ぐという「公共の福祉」の観点から、感染症法などの法律に基づいて入院が命じられる場合、一時的にこの移動の自由が制限されることとなります。本人の意思に反して強制的に労働させられない権利である「苦役からの自由」など、他人権制約と混同しないよう注意が必要です。
問6	答え 1 周囲の気圧が下がるため、ガラス管内の水面は上がる	山の頂上のように外部の気圧（大気圧）が低い場所では、フラスコ内部に閉じ込められた空気の圧力が、外部の気圧よりも相対的に高い状態になる。この内部の圧力が水面を強く押し出すため、ガラス管内の水面を押し上げることになる。
問7	答え 1 西から東へ移動し、その理由は月が地球の周りを公転しているためである	月は地球の周りを約1ヶ月かけて公転しています。この公転の向きが西から東であるため、毎日同じ時刻に月の位置を観察すると、星々の間を縫うように西から東へと位置を変えていく様子が観察されます。1日のうちで月が東から昇って西へ沈むのは地球の自転による「日周運動」ですが、同時刻に観察した際の数日間の移動は「公転」によるものです。
問8	答え 3 寒気が暖気の下にもぐり込み、暖気を急激に押し上げることで上昇気流が生じるため	寒気は暖気よりも密度が大きく重いいため、暖気の下に潜り込むように進みます。このとき、もともとその場所にいた暖気が急激に上空へと押し上げられて強い上昇気流が発生し、垂直に発達する積乱雲が形成されるため、狭い範囲に激しい雨を降らせませす。
問9	答え 1 20Nの力を加えて、壁を力いっぱい押し続けたが、壁は動かなかった。	仕事の大きさは「力の大きさ × 力の向きに動いた距離」で決まります。どれほど大きな力を加えても、物体がその向きに全く動かなかった場合、移動距離が0mとなるため、計算上の仕事は0Jとなります。他の選択肢では、いずれも力の向きに物体が移動しているため、仕事が発生しています。
問10	答え 1 下の磁石から受ける、上向きの磁力	物体が空中で静止しているとき、その物体にはたらく下向きの重力と、それと同じ大きさで反対向き（上向き）の力がつり合っています。このケースでは、磁石同士が反発する磁力が重力を打ち消す向きにはたらいっているため、磁石は空中に留まることができます。磁力は重力と同様に、離れた物体同士でもはたらく力です。
問1	答え 3 1 高倍率にすると視野が暗くなるため、しぼりなどを調節して光の入る量を増やす。	顕微鏡の倍率を高くすると、対物レンズの口径が小さくなり、取り込める光の量が減少するため、視野は暗くなる。そのため、しぼりを調節したり反射鏡（または光源）を調整したりして、十分な明るさを確保する必要がある。また、高倍率になるほど見える範囲（視野）は狭くなり、ピントが合う範囲も狭くなるため、より細かな調節が求められる。
問1	答え 2 2 真横から見て対物レンズとプレパラートをあらかじめ近づけておき、接眼レンズをのぞきながらレンズを遠ざける方向に調節ねじを回す。	顕微鏡の操作において、接眼レンズをのぞきながらレンズを近づける操作を行うと、誤って対物レンズがプレパラートに接触し、レンズの破損やプレパラートの割れを引き起こす恐れがある。これを防ぐために、まず真横から見てレンズを限界まで近づけておき、その後、接眼レンズをのぞきながら「遠ざける方向」へ動かしてピントを合わせるのが正しい手順である。