

- 問1 日本海上に中心気圧994ヘクトパスカルの温帯低気圧があり、そこから温暖前線と寒冷前線が伸びている気象状況を想定する。この低気圧が偏西風の影響を受けて今後移動していく向きとして、最も適切な方向を選択肢から選びなさい。 (2017年 山形県公立入試 類似)
1. 南西 2. 北東 3. 南東 4. 北西
- 問2 小腸の内壁に存在する、ひだの表面を覆う無数の小さな突起の名称として適切なものを答えなさい。 (2024年 山形県公立入試 類似)
1. 感覚毛 2. ひだ 3. 柔毛 4. 肺胞
- 問3 太陽の表面にある黒点を観察すると、中央付近では円形に見える黒点が、周辺部に移動するにつれて細長く変形して見えます。この「周辺部で黒点が変形して見える」という事実から判断できる、太陽の形状についての説明として最も適切なものはどれですか。 (2016年 山形県公立入試 類似)
1. 太陽は完全な立方体の形をしている。 2. 太陽は球形をしている。 3. 太陽は平らな円盤のような形をしている。 4. 太陽は決まった形をもたないガスのかたまりである。
- 問4 中が見えない2つの袋を用意し、それぞれの袋に「遺伝子A」と書かれたボールと「遺伝子a」と書かれたボールを1個ずつ入れます。それぞれの袋からボールを1個ずつ無作為に取り出し、その組み合わせを記録する操作を多数回繰り返したとき、取り出されたボールの組み合わせである遺伝子型「AA」「Aa」「aa」の出現回数の比は、理論上どのような値に最も近くなりますか。 (2019年 山形県公立入試 類似)
1. AA : Aa : aa = 1 : 1 : 1 2. AA : Aa : aa = 1 : 1 : 2 3. AA : Aa : aa = 3 : 1 : 0 4. AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1
- 問5 鉄と硫黄が結びついて硫化鉄ができる化学変化において、鉄と硫黄は常に一定の質量比で反応します。ある実験で、1.75gの鉄が1.00gの硫黄と過不足なく反応して2.75gの硫化鉄ができることがわかりました。このとき、7.00gの鉄を完全に反応させて硫化鉄を作ろうとする場合、生成される硫化鉄の質量は何gになりますか。 (2019年 山形県公立入試 類似)
1. 8.75g 2. 14.00g 3. 19.25g 4. 11.00g
- 問6 1.60Nのおもりを、動滑車を1個用いて、一定の速さで30cm引き上げました。このとき、ひもを引く力が0.94Nであったとすると、ひもを引いた距離と、このときに行った仕事の大きさの組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2017年 山形県公立入試 類似)
1. ひもを引いた距離は60cmであり、仕事の大きさは0.564Jである。 2. ひもを引いた距離は15cmであり、仕事の大きさは0.141Jである。 3. ひもを引いた距離は60cmであり、仕事の大きさは0.48Jである。 4. ひもを引いた距離は30cmであり、仕事の大きさは0.282Jである。
- 問7 日没後の西の空に見える金星の動きについて、時間の経過とともに金星の高度が下がっていく理由を説明したものとして、最も適切なものはどれか。 (2022年 山形県公立入試 類似)
1. 地球の自転軸が傾いている影響で、金星の公転軌道が地平線より低くなるから 2. 金星が太陽の周りを公転しており、地球から徐々に遠ざかっているから 3. 金星自身の自転速度が速く、観測者の視界から急激に外れていくから 4. 地球が自転しているため、西の空の天体が地平線の下に沈んでいくように見えるから
- 問8 うすい塩酸に石灰石を加える実験において、発生した気体を石灰水に通したときの変化と、その理由の組み合わせとして適切なものを選択してください。 (2022年 山形県公立入試 類似)
1. 石灰水が青色に変化する。これは発生した酸素が石灰水と反応するためである。 2. 石灰水が赤色に変化する。これは発生した二酸化炭素が酸性を示すためである。 3. 石灰水が白くにごる。これは発生した二酸化炭素が石灰水と反応するためである。 4. 石灰水には変化が見られない。これは発生した水素が石灰水に溶けないためである。
- 問9 被子植物の中で、種子が発芽したときに最初に出てくる子葉が2枚であり、葉の脈が網目状（網状脈）になっている植物の仲間を何といいますか。 (2026年 山形県公立入試 類似)
1. 裸子植物 2. 単子葉類 3. コケ植物 4. 双子葉類
- 問10 あるおもりをバネばかりに吊るして直接引き上げたところ、1.60ニュートンを示しました。次に、このおもりに動滑車を組み合わせ、バネばかりを真上に引いて一定の速さで持ち上げたところ、バネばかりの値は0.94ニュートンになりました。このとき、使用した動滑車自体の重さは何ニュートンですか。ただし、ひもの重さや摩擦は考えないものとします。 (2017年 山形県公立入試 類似)
1. 1.60ニュートン 2. 0.66ニュートン 3. 0.28ニュートン 4. 0.32ニュートン
- 問11 酸化カルシウムと水の反応を利用した加熱器具は、どのような場所や状況での使用に最も適しているか。その利点とともに述べたものとして正しいものを選びなさい。 (2020年 山形県公立入試 類似)
1. 密閉された空間において、電気エネルギーを消費せずに光を発生させて周囲を照らす状況 2. 直射日光が強い場所において、周囲の熱を効率よく吸収して物質の温度を急激に下げる状況 3. 二酸化炭素の発生を抑える必要がある場所において、酸素を吸収しながら安全に冷却を行う状況 4. 火や電気が使えない場所において、化学変化で発生するエネルギーを熱として利用し、対象物を温める状況
- 問12 微生物を「菌類」と「細菌類」に分類したとき、その組み合わせが正しいものは次のうちどれですか。 (2018年 山形県公立入試 類似)
1. 菌類：乳酸菌・大腸菌、細菌類：カビ・酵母 2. 菌類：カビ・大腸菌、細菌類：酵母・乳酸菌 3. 菌類：乳酸菌・酵母、細菌類：カビ・大腸菌 4. 菌類：カビ・酵母、細菌類：乳酸菌・大腸菌
- 問13 光を鏡の表面に当てたとき、鏡の表面と入射する光のなす角度が40度であったとします。このときの入射角は何度になりますか。 (2026年 山形県公立入試 類似)
1. 140度 2. 40度 3. 90度 4. 50度
- 問14 西日本などの60ヘルツの電流が供給されている地域で、記録タイマーを使って0.1秒ごとの物体の移動距離を測定したいと考えています。この場合、記録テープを何打点ごとの間隔で区切ればよいですか。 (2021年 山形県公立入試 類似)
1. 10打点ごと 2. 60打点ごと 3. 5打点ごと 4. 6打点ごと

答え合わせ・解説

問1	答え 2 北東	日本付近を含む中緯度帯では、上空を流れる偏西風の影響により、低気圧や高気圧は西から東へと移動する。温帯低気圧が日本付近を通過する場合、偏西風の進路に沿ってやや北寄りの進路をとることが多いため、低気圧の中心は一般的に北東の方向へと進む。
問2	答え 3 柔毛	小腸の内壁には多くのひだがあり、その表面にはさらに無数の小さな突起が存在します。この突起は柔毛と呼ばれ、消化された養分を吸収するための特殊な構造です。ひだそのものと混同されやすいですが、ひだの上にある微細な突起を指す言葉は柔毛です。
問3	答え 2 太陽は球形をしている。	黒点が移動するにつれて形が変化して見えるのは、太陽の表面が曲面になっているためです。もし太陽が平らな板のような形状であれば、黒点がどこに移動しても見かけの形は変わりません。周辺部に行くほど黒点が細長くゆがんで見える現象は、太陽が球形であることの決定的な証拠となります。
問4	答え 4 AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1	それぞれの袋から「A」または「a」が取り出される確率は、それぞれ2分の1（50%）です。2つの袋から取り出す組み合わせは、「AとA」「Aとa」「aとA」「aとa」の4通りが等しい確率で起こります。このうち「Aとa」と「aとA」はどちらも同じ遺伝子型の「Aa」としてカウントされるため、全体の比率は1 : 2 : 1となります。
問5	答え 4 11.00g	鉄と硫黄が反応する際の質量比は、1.75 : 1.00であり、これを簡単な整数の比に直すと7 : 4となります。また、質量保存の法則により、反応する「鉄の質量 + 硫黄の質量 = 生成する硫化鉄の質量」が成り立ちます。鉄7.00gがすべて反応するとき、必要な硫黄の質量は、7 : 4 = 7.00 : x より x = 4.00gと求められます。したがって、生成される硫化鉄の質量は、反応した鉄と硫黄の合計である7.00g + 4.00g = 11.00gとなります。
問6	答え 1 ひもを引いた距離は60cmであり、仕事の大きさは0.564Jである。	動滑車を1個用いる場合、ひもを引く距離は物体が上昇する距離の2倍となるため、30cmの2倍である60cm（0.6m）となります。また、仕事の大きさ（J）は「力（N）×力の向きに動かしした距離（m）」で求められるため、0.94N × 0.6m = 0.564Jとなります。直接引き上げた場合の仕事（1.60N × 0.3m = 0.48J）より大きくなっているのは、動滑車自体の重さや摩擦にも仕事が行われているためです。
問7	答え 4 地球が自転しているため、西の空の天体が地平線の下に沈んでいくように見えるから	星や惑星が時間の経過とともに移動し、高度を変化させるのは、観測者である地球が自転していることが原因である。西の空では、すべての天体は日周運動によって高度を下げ、最終的に地平線へと沈んでいく動きとして観測される。
問8	答え 3 石灰水が白くにごる。これは発生した二酸化炭素が石灰水と反応するためである。	石灰石（炭酸カルシウム）とうすい塩酸の反応によって発生する気体は二酸化炭素です。二酸化炭素を石灰水に通すと、水に溶けにくい物質（炭酸カルシウム）が生成されるため、液体が白くにごる性質があります。これは二酸化炭素を確認するための代表的な方法です。
問9	答え 4 双子葉類	被子植物は子葉の数によって分類され、子葉が2枚のものを双子葉類、1枚のものを単子葉類と呼びます。双子葉類は葉の脈が網目状の網状脈になり、根は太い主根とそこから枝分かれした側根というつくりになるのが特徴です。
問10	答え 3 0.28ニュートン	動滑車を1つ用いて物体を引き上げる場合、バネばかりにかかる力は、物体にはたらく重力と動滑車にはたらく重力の和を、2本のひもで均等に支える構造になります。そのため、「（物体の重さ + 動滑車の重さ）÷ 2 = バネばかりの値」という関係式が成立します。今回の数値に当てはめると、（1.60 + 動滑車の重さ）÷ 2 = 0.94 となり、これを計算すると 1.60 + 動滑車の重さ = 1.88 となります。したがって、1.88 - 1.60 を計算することで、動滑車の重さは0.28ニュートンであると導き出せます。
問11	答え 4 火や電気が使えない場所において、化学変化で発生するエネルギーを熱として利用し、対象物を温める状況	発熱反応の最大の利点は、外部から火（燃焼）や電気といったエネルギー源を供給できない環境であっても、物質を混ぜるだけで熱を取り出せる点にある。災害時や野外での調理において、この利便性が高く評価されている。
問12	答え 4 菌類 : カビ・酵母、細菌類 : 乳酸菌・大腸菌	カビ、酵母、キノコは「菌類」に分類されます。一方で、乳酸菌、大腸菌、納豆菌などは「細菌類」に分類されます。どちらも分解者としての働きを持ちますが、生物学的な分類（細胞の構造など）が異なるため、混同しないように注意が必要です。
問13	答え 4 50度	入射角は、境界となる面に垂直な線（法線）と入射する光との間の角度を指します。境界の面（鏡の表面）と法線がなす角は90度であるため、そこから面と光のなす角である40度を差し引いた、90 - 40 = 50度が正しい入射角となります。面とのなす角をそのまま入射角として答えないよう注意が必要です。
問14	答え 4 6打点ごと	60ヘルツの記録タイマーは、1秒間に60回打点するため、1打点の間隔は60分の1秒となります。0.1秒（10分の1秒）という時間は、60分の6秒と言い換えることができるため、打点の間隔が6つ分必要であることがわかります。したがって、基準となる打点から6打点ごとに区切ることで、0.1秒あたりの移動距離を正確に測定できます。