

問1 肘を支点、筋肉の付着部を力点、重さ2kgの買い物かごを持つ手を作用点とした腕のモデルにおいて、筋肉が買い物かごを支えるために必要な力を計算します。支点から力点までの距離を3cm、支点から作用点までの距離を30cmとしたとき、力点ではたらく筋肉の力は何N（ニュートン）になりますか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、腕自体の重さは考慮しないものとします。（2021年 埼玉公立入試 類似）

1. 2N 2. 20N 3. 200N 4. 300N

問2 ヒトの体において、心臓から送り出された血液が通り、二酸化炭素を放出して酸素を取り入れる「ガス交換」を行う器官の名称として最も適切なものはどれですか。（2015年 大阪公立入試 類似）

1. 肺 2. 肝臓 3. じん臓 4. 脾臓

問3 生物のからだの成り立ちにおいて、形や働きが同じ細胞が多数集まって構成される、構造上の単位を何というか。（2016年 大阪公立入試 類似）

1. 組織 2. 器官 3. 個体 4. 細胞小器官

問4 デンプン溶液と唾液を混ぜ合わせた液体をセロハン膜の袋に入れ、密閉した状態で水の入った容器の中に浸しました。数十分が経過した後、セロハン膜の外側の水を採取して調べたとき、観察される結果として最も適切なものはどれですか。（2021年 岩手公立入試 類似）

1. ヨウ素液を加えても色の変化は見られないが、ベネジクト液を加えて加熱すると赤褐色の沈殿が生じる。
2. ヨウ素液を加えると青紫色に変化し、ベネジクト液を加えて加熱しても色の変化は見られない。
3. ヨウ素液を加えると青紫色に変化し、ベネジクト液を加えて加熱すると赤褐色の沈殿が生じる。
4. ヨウ素液を加えても色の変化は見られず、ベネジクト液を加えて加熱しても色の変化は見られない。

問5 ある植物の茎の断面を顕微鏡で観察したところ、中心から少し離れた外周部分に、小さな円形の維管束が等間隔で円を描くように規則正しく配置されていることが確認できました。この植物の分類と茎の構造の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2018年 茨城公立入試 類似）

1. 双子葉類に分類され、維管束が輪の形に並んでいる 2. 単子葉類に分類され、維管束が輪の形に並んでいる
3. 双子葉類に分類され、維管束が全体に散らばっている 4. 単子葉類に分類され、維管束が全体に散らばっている

問6 ペットボトルを胸郭、中の風船を肺、底のゴム膜を横隔膜に見立てた装置を用いた実験について、ゴム膜を糸で下に引いたときに観察される現象と、その理由を説明したものとして適切なものはどれですか。（2024年 茨城公立入試 類似）

1. ペットボトル内の空間の体積が増えて圧力が下がるため、中の風船が膨らむ。
2. ペットボトル内の空間の体積が減って圧力が上がるため、中の風船がしぼむ。
3. ゴム膜を引くことで風船の口が開き、外から空気が直接押し込まれるため、風船が膨らむ。
4. ペットボトル内の空気がゴム膜側に引っ張られて密度が上がるため、中の風船がしぼむ。

問7 デンプン溶液に唾液を加えた試験管と、デンプン溶液に水を加えた試験管のそれぞれを、人の体温に近い40℃付近の湯に入れてしばらく置きました。その後、両方の試験管にヨウ素液を加えたとき、唾液を入れた方の試験管ではヨウ素液の色が変化しませんでした。この結果から考察できる内容として最も適切なものはどれですか。（2017年 高知公立入試 類似）

1. 唾液の働きによってデンプンが別の物質に変化した。
2. 唾液に含まれる成分がヨウ素液と反応して透明になった。
3. 水にはデンプンを分解する働きがないためデンプンが残った。
4. ヨウ素液はデンプンが存在しないときに青紫色に変化する。

問8 小腸の壁にある無数の突起である絨毛の内部には、毛細血管とリンパ管が通っている。このうち、ブドウ糖が吸収されて最初に入る場所として適切なものはどれか。（2020年 福井公立入試 類似）

1. 毛細血管 2. リンパ管 3. 動脈 4. 静脈

問9 生物の体をつくる細胞が、酸素を取り入れてブドウ糖などの養分を分解し、生命活動に必要なエネルギーを取り出すはたらきを何というか、最も適切な名称を答えなさい。（2015年 大阪公立入試 類似）

1. 細胞呼吸 2. 光合成 3. 外呼吸 4. 蒸散

答え合わせ・解説

問1	答え 3 200N	てこの原理に基づき、「支点から力点までの距離 × 力点にはたらく力 = 支点から作用点までの距離 × 作用点にはたらく力」という関係式が成り立ちます。作用点には買い物かごの重さ2kg (20N) がかかっており、距離は30cmです。力点の距離は3cmであるため、筋肉の力をXとすると「3(cm) × X(N) = 30(cm) × 20(N)」となり、Xを求めると200Nとなります。支点から近い位置に力点があるため、動かす距離は小さくて済みますが、大きな力が必要になるという特徴があります。
問2	答え 1 肺	心臓から送り出された血液が、体に必要な酸素を取り込み、不要な二酸化炭素を排出する働きを「ガス交換」といいます。このガス交換を行う器官は肺であり、呼吸によって体外から取り入れた酸素を効率よく血液に渡す仕組みを持っています。肝臓やじん臓などは別の代謝や排出の役割を担う器官です。
問3	答え 1 組織	生物の体は、生命の基本単位である細胞から構成されている。多細胞生物においては、形や働きが共通する細胞がグループを作ることで効率的に生命活動を行っており、この単位を組織と呼ぶ。植物における表皮や、動物における筋肉などが代表的な例である。
問4	答え 1 ヨウ素液を加えても色の変化は見られませんが、ベネジクト液を加えて加熱すると赤褐色の沈殿が生じる。	セロハン膜の袋の中で、デンプンは唾液のアミラーゼによって分解され、分子の小さい麦芽糖へと変化します。セロハン膜には非常に小さな穴が開いており、分子の大きいデンプンは通過できませんが、分子の小さい麦芽糖は通過して外側の水へと移動します。そのため、外側の水ではデンプン反応（ヨウ素反応）は起こらず、糖の反応（ベネジクト反応）のみが観察されます。
問5	答え 1 双子葉類に分類され、維管束が輪の形に並んでいる	茎の断面において維管束が規則正しく輪の形に並んでいる構造は、双子葉類に特有のもので、観察された「等間隔で円を描くような配置」という特徴から、この植物は双子葉類であると判断できます。単子葉類の場合は、維管束が特定の規則を持たず、断面全体に散らばった状態で観察されます。
問6	答え 1 ペットボトル内の空間の体積が増えて圧力が下がるため、中の風船が膨らむ。	ゴム膜（横隔膜）を下に引くと、ペットボトル（胸郭）の内部の体積が増加します。これにより内部の圧力が周囲の気圧よりも低くなるため、外から空気が流れ込み、中の風船（肺）が膨らみます。これが吸気の仕組みです。
問7	答え 1 唾液の働きによってデンプンが別の物質に変化した。	ヨウ素液はデンプンと反応して青紫色に変化する性質を持っています。唾液を加えた試験管で色の変化が見られなかったということは、唾液の働きによってデンプンが分解され、試験管内にデンプンが存在しなくなったことを示しています。
問8	答え 1 毛細血管	小腸の絨毛で吸収される養分のうち、ブドウ糖やアミノ酸は水に溶けやすいため、絨毛内にある網目状の毛細血管へと取り込まれる。一方、脂肪が分解されてできた脂肪酸やモノグリセリドは、再び脂肪となってからリンパ管へと入る性質がある。
問9	答え 1 細胞呼吸	全身の細胞一つひとつで行われるこの反応は、生命を維持するためのエネルギーを得るための重要なプロセスである。肺で行われるガス交換を指す外呼吸とは異なり、細胞内での化学反応を指すため細胞呼吸と呼ばれる。