

2022年度高専入試対策

第三回 高専模試



高専入試 / 高専のための学習塾

ナレッジスター

理 科

(配点)

① 17点	② 15点	③ 13点	④ 15点	⑤ 10点	⑥ 17点	⑦ 13点
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(注 意)

1. 解答を戻す際には、必ず画面一番下の「戻る」ボタンから戻るようにしてください。その他の方法で戻ってしまうと、今までの解答が消えたり、再度パスワードを求められる場合がございます。
2. 問題冊子は受験開始するまで開かないこと。
3. 問題冊子は必要に応じて印刷し、手元において受験すること。
4. 試験時間は 50 分です。時間は自分で計って受験し、時間になったら解答を送信してください。
5. 一つの解答欄に対して、複数のマークを塗りつぶしている場合は、有効な解答にはなりません。
6. 解答は、解答用紙の指定された解答欄にマークすること。指定された解答欄以外にマークしても有効な解答にはなりません。
7. 定規、コンパス、ものさし、分度器及び計算機は用いないこと。



1

旧ソビエト連邦国のユーリー・ガガーリン氏が人類初の有人宇宙飛行を成功させて以降、各国は宇宙開発に力を入れ、何人もの宇宙飛行士が誕生している。次の問 1、問 2 に答えよ。

問 1 1969 年、アポロ 11 号に搭乗していたアメリカ人宇宙飛行士ニール・アームストロング氏らは、人類は初めて月面に足を踏み入れたとされている。

1 月にも重力があることが分かっている。アームストロング氏らは、月面ではどのような動きで移動したように見えたのか。次のアからエの中から選べ。

ア 月面をはねるように移動した

イ 月面を転がって移動した

ウ 月面を這って移動した

エ 月面を地球と同じように歩いて移動した

2 宇宙飛行士らは、月面にアメリカ国旗を立てて写真撮影をした。しかし、空気のない宇宙空間で立てた国旗がはためいていることに疑問を投げかけられた。なぜ旗がはためいていたと考えられているか。次のアからエの中から選べ。

ア 旗をつけたポールを垂直に立てるために動かしたことによって、はためいて見えた

イ 旗を立てる前後で月の周辺に磁気嵐が到達しており、その影響で旗がはためいた

ウ 実際の月は空気に覆われており、実際に風が吹いていたのではためいた

エ 月の地殻運動によって旗のポールが共振し、その結果はためいた

3 月は自転し、地球の周りを公転している。月の自転周期と公転周期の関係について正しく述べているものを、次のアからエの中から選べ。

ア 月の自転周期と公転周期がほとんど同じなので、常に地球に同じ表面を見せている

イ 常に月の地軸の傾きが変動しているため、同じ月の表面を見られるのが何年後になるのか計算ができていない

ウ 月の自転周期が 1 日なので、半月後には裏側を見ることができている

エ 月の自転周期が約一ヶ月であるため新月→半月→満月→半月→新月を繰り返している

4 地球上である物体を上皿天秤で測定したら 60g の分銅とつり合った。これを月面に持っていくと、ばねばかりでは アイ g を示し、上皿天秤で測ると ウエ g の分銅とつり合った。アからエにそれぞれに当てはまる数字を求めよ。ただし、月の重力は地球の $1/6$ とする。

問 2 地球外移住先として火星を挙げることが多々あり，それに伴って火星探査も行われている。地球外移住先に火星が挙げられる理由の一つとして，火星の自転周期や地軸の傾きが地球に似ていることが考えられる。自転周期が似ていることで，火星と地球の何が似ていると言えるのか。次のアからエの中から選べ。

ア 1 日の長さ イ 気候状況 ウ 大気の成分 エ 生命体

2 人間が文明を発達させるために利用した自然の力について、次の問1、問2に答えよ。

問1 オランダは国土の1/4が海拔0m以下の土地であり、水をくみ上げて運河に流すことで開拓してきた歴史がある。その役割を果たしたのが、風車である。

1 日本の風車は風力発電装置としての役割が多い。風力発電装置について述べた以下の文の①から③に当てはまる語句を、それぞれ次の語群のアからコの中から選べ。ただし、同じ語句は二度入らない。

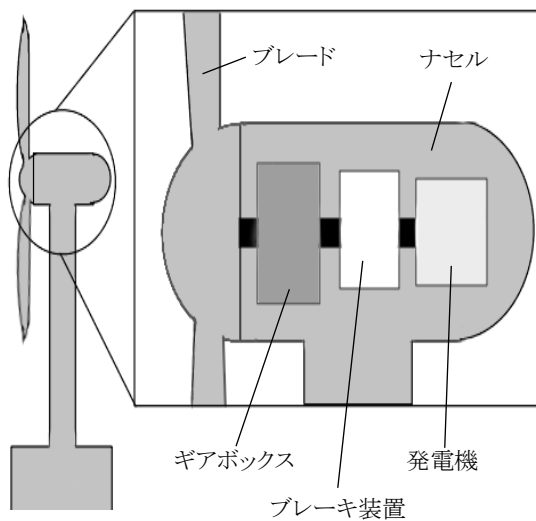


図 風力発電装置の仕組み

日本で最も多く設置されているのは水平軸型で代表的な「プロペラ型」である。風力発電装置は高い空を流れる強い風をブレードと呼ぶ羽でつかんで ① に変化させている。この ① はナセルという部分にあるギアボックスで増幅させた後に発電機に伝わる。発電機の中では ① によってコイルが動いて ② が発生する。昼夜を問わずに発電することができることから、太陽光発電と並び代表的な ③ としても有名である。

語群

ア 電磁誘導 イ 位置エネルギー ウ 化石エネルギー エ ピストン運動 オ 誘導電流
カ 回転運動 キ 電子運動 ク 再生可能エネルギー ケ 上下運動 コ オームの法則

2 オランダで使われている風車について、風速1m/sの風を受けることでブレードが1分で1回転、風速2m/sでは1分で2回転する仕組みであり、風車には1回転することで水を2mの高さにまでくみ上げることができる設備が備わっているものとする。風速6m/sのときに30秒で水12Lが同時に同じ高さまでくみ上げられた。このときの仕事率を求めよ。ただし、 $100\text{g} = 1\text{N}$ とする。また、水をくみ上げる設備の水をくみ上げられる高さ1度にくみ上げられる水の質量の制限はなく、水をくみ上げる設備の質量や、様々な抵抗を無視できるものとする。

アイ W

問 2 18 世紀末にカートライト氏が蒸気機関を利用した力織機を発明して以降、イギリスでは農業社会から工業社会への急速な社会システムの移行が見られた。

1 蒸気機関と同じように蒸気を用いて発電している方法を、次のアからオの中から選べ。

ア 風力発電 イ 波力発電 ウ 水力発電 エ 太陽光発電 オ 火力発電

2 蒸気機関は主に化石燃料を用いている。他にも化石燃料は様々な用途に使われている。次の文の①から③に当てはまる語句を、それぞれ次の語群のアからコの中から選べ。ただし、選択肢は何度使ってもよい。

化石燃料には主に ・石油・天然ガスなどがある。これらは何億年も前に地球上で生息していた植物やプランクトンなどの生物の死骸が海などの水の底にたまり、バクテリアなどの働きで され、 の働きによって変化したものだ。地中深くに埋もれていく中で強い力で押さえつけられることで、植物は になり、プランクトンなどは石油になる。

語群

ア 太陽光 イ 地熱 ウ 原子力 エ コークス オ 練炭
カ 合成 キ 石炭 ク ろう ケ 化合 コ 分解

3 遺伝について、次の問 1、問 2 に答えよ。

問 1 メンデル氏がエンドウ豆に注目して見出した 3 つの法則に関する説明文の①から③に当てはまる語句を、それぞれ次の語群のアからオの中から選べ。ただし、同じ語句は二度入らない。(顕性・潜性をそれぞれ優性・劣性と呼ぶことがある)

- 独立の法則 : 異なる染色体上に存在する複数の対立遺伝子は、① 分裂のときに互いに無関係に生殖細胞に入る。
- 分離の法則 : ② は、相同染色体の同じ位置にあつて、① 分裂のときに 1 個ずつ分かれて生殖細胞に入る。
- 顕性の法則 : ② のうち、決まった一方のみの形質が現れるもの。また遺伝子の働きで現れる形質を③といい、一般に遺伝子型 Aa において顕性の遺伝子が A のとき、その遺伝子の働きで現れる顕性の遺伝子の③を[A]と表わす。

語群

ア 減数 イ 増数 ウ 対立遺伝子 エ 潜性遺伝子 オ 表現型

問 2 背の高いエンドウ豆の株 X と背の低いエンドウ豆の株 Y を交配させてできた種子を植えて育てたところ、子の代の全てのエンドウ豆の背が高く育った。さらにそこで育ったエンドウ豆同士を交配させたところ、孫の代の種子が 164 個できた。

1 背の高いエンドウ豆と背の低いエンドウ豆のどちらが顕性か。ア、イの中から選べ。

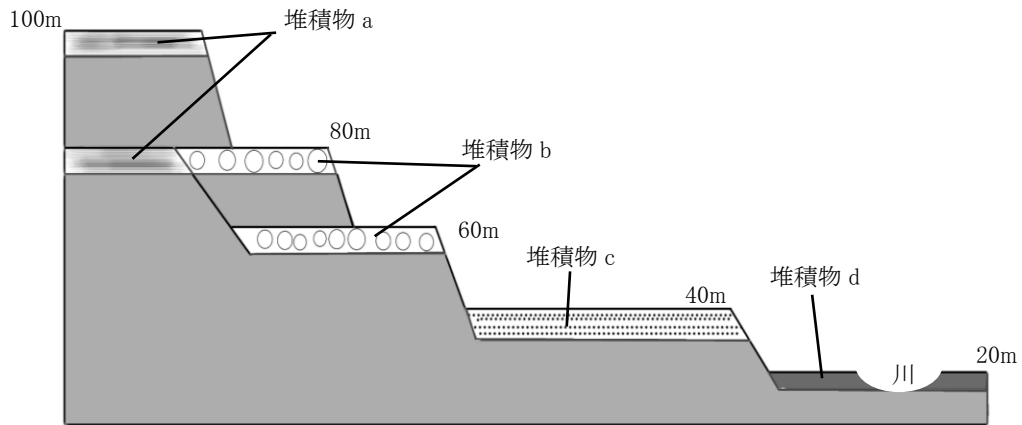
ア 背の高いエンドウ豆 イ 背の低いエンドウ豆

2 孫の代にできた 164 個の種子のうち、背の高いエンドウ豆と推定できる種子は何個か答えよ。

アイウ 個

3 子の代の種子から育った背の高いエンドウ豆と親の代の背の低いエンドウ豆の株 Y を交配させたとき、背の高いエンドウ豆に育つ種子ができる確率を求めよ。 アイ %

- 4 次の図は断層によってずれた様子が見受けられる海岸段丘の断面図である。なお、図中にある数字はその堆積物のある層の海拔である。次の問 1 から問 3 に答えよ。



問 1 この地域は隆起してできた地域であることがわかっている。

- 1 気候状況が温暖できれいな海であったと特定できる堆積物を、次のアからオの中から選べ。

ア サンゴ イ アンモナイト ウ シーラカンス エ シジミ オ ナウマンゾウ

- 2 堆積物 c の面は約 9000 年前に海拔 0m 地点で形成されていることが分かっている。また、約 9000 年前の海面は現在より 4m 上にあったことも分かっている。この地域では、1 年に平均して何 mm 隆起したことになるか。 ア mm

問 2 この断層によってずれが形成された時期を、次のアからオの中から選べ。

- ア 堆積物 a が堆積した時期と堆積物 b が堆積した時期の間
イ 堆積物 b が堆積した時期と堆積物 c が堆積した時期の間
ウ 堆積物 c が堆積した時期と堆積物 d が堆積した時期の間
エ 堆積物 d が堆積した時期と現在の地表が堆積した時期の間
オ 全ての堆積物が堆積した時期よりも前

問3 現在の地表部分には川が流れて海につながっている。

1 川の上流部のように流れが速く、川底が削られた谷のような地形を何というか。次のアからエの中から選べ。

ア V字谷 イ 扇状地 ウ 三角州 エ リアス式

2 上流では大きく角張った岩石が多いが、下流では小さく丸い形状の石が多く見受けられる。この理由として正しいものを、次のアからウの中から選べ。

ア 水の流れや石同士がぶつかることによって削られるため

イ 気温の変化による膨張・収縮を繰り返すことで岩石が風化しボロボロに崩れていくため

ウ 川の水の性質によって、少しずつ石が溶けていくため

5 希塩酸に異なる 2 種類の金属板を入れることで電池となり、電流を取り出すことができる。次の問 1、問 2 に答えよ。

問 1 プロペラのついたモーターと 2 種類の金属板 A と金属板 B をつないで、その 2 種類の金属板を希塩酸に入れることで一つの回路として成り立つ。金属板の組み合わせを変えることで次の実験結果を得た。ただし、希塩酸の濃度は変化しない。

[結果①] A を亜鉛板, B を銅板にすると、モーターについたプロペラが時計回りに回転した。

[結果②] A を銅板, B を亜鉛板にすると、モーターについたプロペラが反時計回りに回転した。

[結果③] A を亜鉛板, B をマグネシウムリボンにすると、モーターについたプロペラが反時計回りに回転した。

[結果④] A をマグネシウムリボン, B を亜鉛板にすると、モーターについたプロペラが時計回りに回転した。

[結果⑤] A をマグネシウムリボン, B を銅板にすると、モーターについたプロペラが時計回りに回転した。また、プロペラの回転速度は他の実験結果より速かった。

1 下線部について、希塩酸を次のアからエの物質に変えたときに電池となるものを選び。

ア 砂糖水 イ エタノール ウ レモン果汁 エ 蒸留水

2 ①から⑤の実験結果から亜鉛・銅・マグネシウムを希塩酸中で陽イオンになりやすい順に左からならべたものをアからカの中から選べ。

ア 亜鉛>銅>マグネシウム イ 亜鉛>マグネシウム>銅

ウ マグネシウム>亜鉛>銅 エ マグネシウム>銅>亜鉛

オ 銅>マグネシウム>亜鉛 カ 銅>亜鉛>マグネシウム

3 結果②において、電子が+極に 34 個流れたときに+極の表面にできる水素分子はいくつか答えよ。ただし、電子はすべて希塩酸中の水素イオンが受け取ったものとする。

アイ 個

問 2 プロペラを電熱線(抵抗値:45.0Ω)に換えて 7 分間水を温めた。水の比熱は 4.2J/g・℃である。

1 120g の水が 1.5℃上昇したときに水が吸収した熱量は何 J か答えよ。

アイウ J

2 このときの希塩酸と金属板の組み合わせで生じる電圧を求めよ。

ア V

- 6 長さ 1m あたり $100\ \Omega$ の抵抗を持つ断面積が均一な金属棒がある。これに電圧を設定できる電源装置から伸びるクリップ A と B で金属棒を挟んだもの、 $12\ \Omega$ の抵抗器、電流計を取り付けた回路を作成して以下の実験を行った。ただし、A と B は自由に動かすことができる。次の問 1 から問 3 に答えよ。

[実験①] 抵抗器を金属棒と並列になるように接続し、電源装置の電圧を 60V に設定した。A と B の間の長さ X を変えながら電流の大きさ I を記録した。

[実験②] 抵抗器を金属棒と直列になるように接続し、電源装置の電圧を 60V に設定した。A と B の間の長さ X を変えながら電流の大きさ I を記録した。

[実験③] 金属棒を長さ 1m で $40\ \Omega$ の抵抗を持つ断面積が均一な金属線に変えて、[実験②]と同じ試行を行った。

問 1 [実験①]の結果について 1, 2 に答えよ。

- 1 $X = 10\text{ cm}$ のときに回路全体に流れる電流 I の大きさを求めよ。 アイ A

- 2 X の値を大きくしていくと金属棒にかかる電力はどのように変化していくかを、次のアからオの中から選べ。

- ア 電力は X の増加量に対して単純増加していく
イ 電力は X の増加量の 2 倍に対して増加していく
ウ 電力は X の増加量に対して変化することはない
エ 電力は X の増加量に対して単純減少していく
オ 電力は X の増加量に対して反比例して減少していく

問 2 [実験②]において、 $X = 68\text{ cm}$ のときに回路全体に流れる電流 I の大きさを求めよ。 0. アイ [A]

問 3 [実験③]において、電圧が 160V で X の値を変えていったときの電流 I の大きさ、回路全体の電力 P 、抵抗器にかかる電力 P_1 、金属線にかかる電力 P_2 を表にまとめていく。

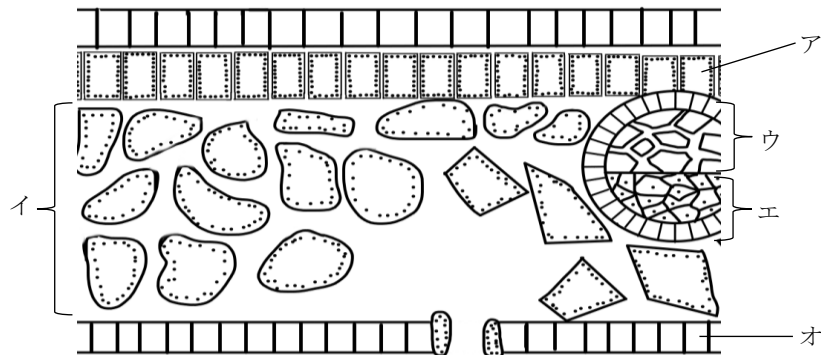
$X[\text{cm}]$	20	45	70	90
$I[\text{A}]$	①			
$P[\text{W}]$				
$P_1[\text{W}]$				
$P_2[\text{W}]$			②	

- 1 表内の①に当てはまる値を計算せよ。 ア

- 2 表内の②に当てはまる値を計算せよ。 アイウ

7

次の図は種子植物の葉の構造を表したものである。次の問 1 から問 3 に答えよ。



問 1 葉の表側で発達して葉緑体を多く含むさく状組織に当てはまるものを，図中のアからオの中から選べ。

問 2 気孔は主に二酸化炭素や酸素などの出し入れをしている。

- 1 気孔は葉の裏側に多いとされるが，例外として葉の表側にしか気孔を持たない植物もある。葉の表側にしか気孔を持たない植物を，次のアからオの中から選べ。

ア ツバキ イ スイレン ウ イネ エ ひまわり オ 杉

- 2 植物は環境によって、葉に日光が十分あたる昼間であっても、光合成を盛んに行わなくなることがある。この現象は「昼寝現象」とよばれる。「昼寝現象」が起こる理由として正しいものを次のアからオの中から選べ。

ア 根から吸収できる栄養分のみで十分であるため

イ 光合成をしすぎたため周辺に光合成に必要な二酸化炭素が不足し，光合成ができなくなるため

ウ 蒸散をしすぎたため，植物中の水分を減らさないように気孔を閉じて蒸散を止めた結果，気孔から取り込まれる二酸化炭素が減るため

エ 蒸散で放出した水蒸気が孔辺細胞に付着して膜を張り，気孔の働きがうまくできなくなるため

オ 風が強く気孔から花粉が入ってくることを防ぐため

問 3 葉脈は葉が光合成などの働きをするために必要な水や栄養分を運び，葉自体の形を支えるための梁のような存在である。この葉脈を形成しているものは茎からつながっている何か。アからオの中から選べ。

ア 葉糸 イ 形成層 ウ 道管 エ 維管束 オ 師管