

2025 年 サビエル高等学校 入学考査問題

「 理 科 」 解答・解説

注 意

- 1 指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 3 問題用紙は、表紙を除いて8ページで、問題は「第1問」～「第8問」までです。
- 4 答えに単位が必要な場合は、必ず記入しなさい。
- 5 考査中に使用してよいのは、シャープペンシル・消しゴム・定規・コンパスです。分度器・三角定規の使用はできません。

「第1問」 次の(1)～(6)に答えなさい。

- (1) 60km/h で等速直線運動している物体は、1分間で何m移動するか、答えなさい。

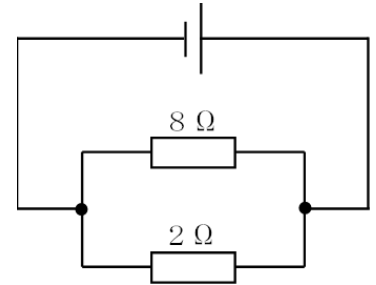
【解答】1000m

【解説】1時間(60分)で60km進む速さ。⇒1分では、 $60 \div 60 = 1$ 1km=1000m

- (2) 右図の回路において、 8Ω の抵抗器に流れる電流の大きさは、 2Ω の抵抗器に流れる電流の大きさの何倍になるか、答えなさい。

【解答】0.25倍

【解説】並列接続では、加わる電圧が等しいことから、
オームの法則($V = R \times I$)より、それぞれの抵抗器に流れる電流の大きさは、それぞれの抵抗器の電気抵抗に反比例する。よって、 $2 \div 8 = 0.25$ 倍



- (3) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか、答えなさい。

【解答】力学的エネルギー

- (4) 圧力の単位を力の単位である[N]を用いて表しなさい。

【解答】 N/m^2

- (5) 質量30kgの物体を、ゆっくりと一定の速さで、まっすぐ上に30cm持ち上げるとき、仕事の量はいくらになるか、答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして計算しなさい。

【解答】90J

【解説】質量100gの物体にはたらく重力の大きさが1Nなので、質量30kg(30000g)の物体にはたらく重力の大きさは、 $30000 \div 100 = 300$ で、300N

また、ゆっくりと最小限の力で持ち上げるには、物体にはたらく重力と同じ大きさで、重力の向きと反対向きの力を加え続けなければならないので、 $300\text{N} \times 0.3\text{m} = 90\text{J}$ ※30cm=0.3m

- (6) 次の1～5の文章の中から、正しい文章を2つ選び、1～5の番号で答えなさい。

1 バネの長さはばねを引く力の大きさに比例する。この関係をフックの法則という。

2 斜面上に物体を置くと、斜面の角度が大きいくほど、物体にはたらく重力の大きさは大きくなる。

3 まっすぐな導線に電流を流すと、導線を中心とした同心円状の磁界ができ、その磁界の強さは、電流が大きいくほど、また導線に近いほど、強くなる。

4 凸レンズの中心から焦点までの距離を焦点距離といい、凸レンズのふくらみが大きいくほど、焦点距離は短くなる。

- 5 滑車や斜面、てこなどの道具を使って物体をある高さまで持ち上げるとき、直接持ち上げるときよりも力は小さくてすむので、道具を使う方が仕事の量は小さくなる。これを仕事の原理という。

【解答】 3 ・ 4

- 【解説】 1 ばねを引く力の大きさと比例の関係にあるのは、ばねの「長さ」ではなく、ばねの「のび」である。
2 斜面の角度が変わっても、物体にはたらく重力の大きさは変わらない。
5 道具を使う場合でも、動かす距離が長くなるので、仕事の量は変わらない。

「第2問」 水 H_2O とエタノール $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ について、あとの(1)～(5)に答えなさい。
ただし、 20°C の液体の密度は、次の値を用いなさい。

水 0.998 g/cm^3

エタノール 0.788 g/cm^3

70%エタノール水溶液 0.868 g/cm^3

60%エタノール水溶液 0.891 g/cm^3

56%エタノール水溶液 0.900 g/cm^3

50%エタノール水溶液 0.914 g/cm^3

44%エタノール水溶液 0.927 g/cm^3

40%エタノール水溶液 0.935 g/cm^3

- (1) 20°C の水 500cm^3 の質量は何 g ですか。

【解答】 499 g

【解説】 質量 = 密度 $\times$ 体積 = $0.998 \text{ g/cm}^3 \times 500\text{cm}^3 = 499 \text{ g}$

- (2) 20°C のエタノール 500cm^3 の質量は何 g ですか。

【解答】 394 g

【解説】 質量 = 密度 $\times$ 体積 = $0.788 \text{ g/cm}^3 \times 500\text{cm}^3 = 394 \text{ g}$

- (3) 20°C のエタノール 500 g の体積は何 cm^3 ですか。最も適当なものを、次の 1～5 から選び、番号で答えなさい。

1 394cm^3 2 455cm^3 3 500cm^3 4 635cm^3 5 788cm^3

【解答】 4

【解説】 体積 = $\frac{\text{質量}}{\text{密度}} = \frac{500 \text{ g}}{0.788/\text{cm}^3} = 634.5\text{cm}^3$

- (4) 20℃のエタノール 500cm³と水 500cm³をよく混ぜた混合物を、エタノール水溶液とすると、その濃度は何%ですか。最も適当なものを、次の**1**～**5**から選び、番号で答えなさい。

1 30% **2** 44% **3** 50% **4** 56% **5** 70%

【解答】 **2**

【解説】
$$\frac{394 \text{ g}}{499 \text{ g} + 394 \text{ g}} \times 100 = \frac{394 \text{ g}}{893 \text{ g}} \times 100 = 44.1\%$$

- (5) 20℃のエタノール 500cm³と水 500cm³をよく混ぜた混合物の体積は何 cm³ですか。最も適当なものを、次の**1**～**5**から選び、番号で答えなさい。

1 893cm³ **2** 963cm³ **3** 1000cm³ **4** 1111cm³ **5** 1200cm³

【解答】 **2**

【解説】
$$\frac{499 \text{ g} + 394 \text{ g}}{0.927 \text{ g/cm}^3} = \frac{893 \text{ g}}{0.927 \text{ g/cm}^3} = 963.3\text{cm}^3$$

「第3問」 エンドウの種子の形の遺伝について調べるため、次の観察を行いました。このことについて、あとの(1)～(4)に答えなさい。

【観察】

丸い種子をつくる純系のエンドウの花粉を、しわのある種子をつくる純系のエンドウのめしべに受粉させたところ、できた種子はすべて丸い種子であった。できた種子を育てて受粉させ、孫の代の種子を得たところ、丸い種子としわのある種子が現れた。

- (1) エンドウのように花を咲かせ、受粉することで種子をつくり、新しい個体をふやしていく生殖方法を何といいますか。漢字で答えなさい。

【解答】 有性生殖

- (2) 長年の研究で、親のもつ形質を子や孫に伝えるものは遺伝子で、遺伝子の本体は X という物質であることがわかった。X にあてはまる物質名をアルファベット大文字3字で答えなさい。

【解答】 DNA

- (3) 遺伝の法則性には、「分離の法則」という重要な法則が関係している。「分離の法則」を次の〔 〕内の語句をすべて用いて、40 字以内で説明しなさい。

〔 対 減数分裂 遺伝子 生殖細胞 〕

【解答】減数分裂の結果、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ること。(36 字)

- (4) 観察したエンドウとは別の種子 A～G を育て、2 つずつ選んでかけ合わせた。表は、かけ合わせた種子とできた種子の形質の割合を示したものである。種子 G がしわのある種子のとき、丸い種子をつくる純系であると考えられる種子をすべて選び、A～F の記号で答えなさい。

かけ合わせた種子	できた種子の形質の割合
種子 A と種子 D	すべて丸い種子
種子 B と種子 F	丸い種子：しわのある種子＝3：1
種子 C と種子 G	丸い種子：しわのある種子＝1：1
種子 D と種子 G	すべてしわのある種子
種子 E と種子 B	すべて丸い種子

【解答】A・E

【解説】【観察】の結果、丸い種子をつくる遺伝子は顕性、しわのある種子をつくる遺伝子は潜性であることが分かるので、丸い種子をつくる遺伝子を X、しわのある種子をつくる遺伝子を x で表すとする。

種子 D と種子 G をかけ合わせるとすべてしわのある種子ができることから、種子 D と種子 G の遺伝子はどちらも x x (しわのある種子をつくる純系) と考えられる。

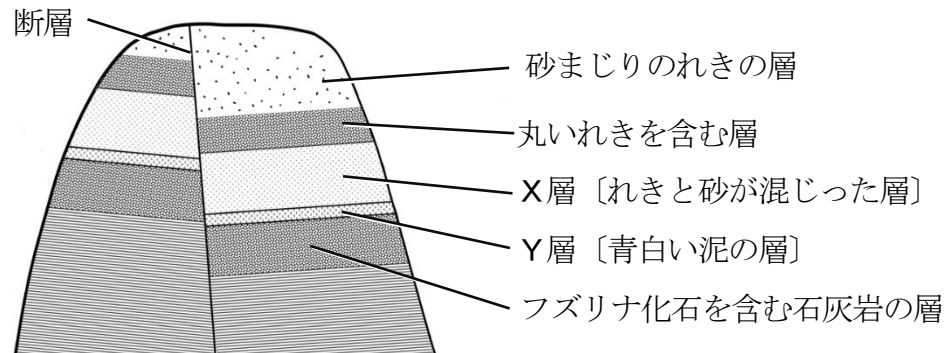
種子 A と x x の遺伝子をもつ種子 D をかけ合わせるとすべて丸い種子ができることから、種子 A の遺伝子は X X (丸い種子をつくる純系) である。

種子 B と種子 F をかけ合わせると丸い種子：しわのある種子＝3：1 の割合でできることから、種子 B と種子 F の遺伝子はどちらも X x である。

種子 E と X x の遺伝子をもつ種子 B をかけ合わせるとすべて丸い種子ができることから、種子 E の遺伝子は X X (丸い種子をつくる純系) である。

種子 C と x x の遺伝子をもつ種子 G をかけ合わせると丸い種子：しわのある種子＝1：1 の割合でできることから、種子 C の遺伝子は X x である。

「第4問」 図は、あるがけに見られる地層の様子を模式的に示したものです。このことについて、あとの(1)～(4)に答えなさい。



- (1) 大地が大きな力を受けて上昇することを (①) といい、この作用により水底に堆積した地層を陸上で観察することができる。また、地表に出ている岩石は、太陽の熱や水のはたらきなどによって表面からぼろぼろになっていく。このような現象を (②) という。(①) (②) にあてはまる適切な語句を漢字で答えなさい。

【解答】① 隆起 ② 風化

- (2) 図の断層は、図中のそれぞれの層ができた後に生じたものと考えられる。そのように考えられる理由として適切なものを、次の1～4の中から2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 断層の右と左で、丸いれきを含む層の厚さが異なっている。
- 2 断層の右と左で、それぞれの層の下からの順番が同じである。
- 3 断層の右と左のどちらも、それぞれの層の境目がはっきりと分かれている。
- 4 断層の右と左で、丸いれきを含む層、れきと砂が混じった層、青白い泥の層のそれぞれの層の厚さが同じである。

【解答】2・4

- (3) 図の地層全体を観察し、それぞれの層がどのようにしてできたのかを考察した。次の文章の () にあてはまる語句を、() の後ろの【 】の中から選びなさい。ただし、この地層は上下の逆転がないことがわかっている。

丸いれき、砂、泥の層からできていたので、この地層は川や海のようなところでできたと考えられる。X層ができた時期とY層ができた時期とを比べると、この地点が河口や岸から離れていたと考えられるのは (①) 【 X層・Y層 】 ができた時期である。そのように考えた理由は河川によって土砂が流れ込んでくる海や湖では粒の大きさが (②) 【 大きい・小さい 】 粒の方が河口や岸から遠く離れたところまで運ばれるからである。

【解答】① Y層 ② 小さい

(4) 調査の結果、図の断層からフズリナの化石が発見されたため、この地層は約2億6000万年前にできたことがわかった。このように、地層ができた時代の推測に役立つ化石を何というか漢字で答えなさい。

【解答】示準化石

「第5問」 図1のように、水平面上に静止している力学台車に、水平面と平行な力を加えたときの運動のようすを、記録タイマーを使って調べた。図2は、そのときの記録テープの記録の一部であり、打点のようすがはっきりする打点をAとし、そこから6打点ごとの距離を測定し、各打点間の長さを表にまとめた。記録タイマーは、1秒間に60打点し、AからFの向きに打点したものとする。また、力学台車には摩擦力がはたらかないものとして、あとの(1)～(4)に答えなさい。

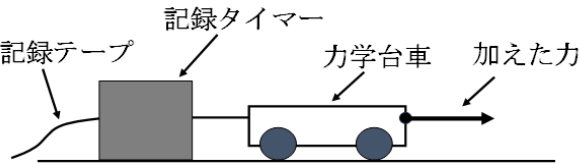


図1

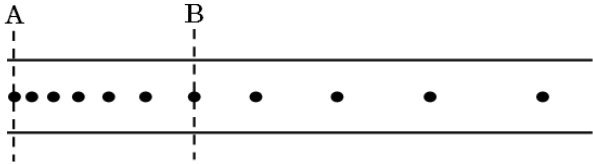


図2

打点の区間	A B	B C	C D	D E	E F
長さ [cm]	1.7	2.4	3.1	3.8	4.5

表

(1) 記録タイマーが、Aを打点してからDを打点するまでの時間は何秒ですか。

【解答】0.3秒

【解説】1秒間に60打点なので、6打点するのに0.1秒
 AB、BC、CDの3区間を考えて、 $0.1 \times 3 = 0.3$ 秒

(2) AB間（記録タイマーがAを打点してからBを打点するまでの間）での力学台車の平均の速さは何m/sですか。

【解答】0.17m/s

【解説】 $1.7\text{cm} \div 0.1\text{s} = 17\text{cm/s} = 0.17\text{m/s}$

- (3) A F 間での力学台車の平均の速さは何 m/s ですか。

【解答】 0.31m/s

【解説】 $(1.7 + 2.4 + 3.1 + 3.8 + 4.5) \text{ cm} \div (0.1 \times 5) \text{ s} = 15.5 \text{ cm} \div 0.5 \text{ s} = 31 \text{ cm/s} = 0.31 \text{ m/s}$

- (4) 下の文章は、力学台車の運動について書かれた文章です。() 内にあてはまる正しい言葉を、() の後ろの【 】の中から選びなさい。

記録テープの記録から、A F 間での力学台車の速さは (①) 【 つねに一定に・だんだん大きく・だんだん小さく 】 になっており、A F 間において力学台車に加えた力の大きさは (②) 【 つねに一定に・だんだん大きく・だんだん小さく 】 したことがわかる。また、記録タイマーが D を打点したときの力学台車の瞬間の速さは、A F 間での力学台車の平均の速さ (③) 【 と等しい・より大きい・より小さい 】 速さである。

【解答】 ① だんだん大きく ② つねに一定に ③ より大きい

【解説】 ② 速さが変化する割合が一定であることから。

③ A F 間の平均の速さと等しくなるのは、C D 間のちょうど真ん中。これより右の D では A F 間の平均の速さより大きい。

「第 6 問」 a % 塩酸、b % 硫酸、c % 水酸化ナトリウム水溶液、d % 水酸化バリウム水溶液について、あとの(1)～(5)に答えなさい。ただし、次の酸とアルカリの組み合わせで、それぞれ、ちょうど中和して中性の水溶液になることとします。

a % 塩酸 20.0cm³ と c % 水酸化ナトリウム水溶液 10.0cm³

a % 塩酸 10.0cm³ と d % 水酸化バリウム水溶液 5.0cm³

b % 硫酸 10.0cm³ と c % 水酸化ナトリウム水溶液 10.0cm³

- (1) 塩酸はある物質の水溶液です。物質の名称を書きなさい。

【解答】 塩化水素

【解説】 塩酸は塩化水素 HCl の水溶液

- (2) 塩酸中の電離のようすは次のような式で表す。



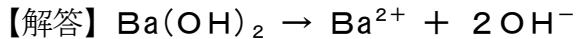
硫酸の電離のようすを式で表しなさい。

【解答】 $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

- (3) 水酸化ナトリウム水溶液中での電離のようすは次のような式で表す。



水酸化バリウム水溶液中での電離のようすを式で表しなさい。



- (4) a % 塩酸 10.0cm³ と b % 硫酸 20.0cm³ を混合した水溶液をちょうど中和するのに必要な c % 水酸化ナトリウム水溶液の体積は何 cm³ ですか。

【解答】 25.0cm³

【解説】 次の酸とアルカリの組み合わせで、それぞれ、ちょうど中和。

a%塩酸 20.0cm³ と c%水酸化ナトリウム水溶液 10.0cm³ … ①

a%塩酸 10.0cm³ と d%水酸化バリウム水溶液 5.0cm³ … ②

b%硫酸 10.0cm³ と c%水酸化ナトリウム水溶液 10.0cm³ … ③

①より a%塩酸 10.0cm³ と c%水酸化ナトリウム水溶液 5.0cm³ でちょうど中和。

③より b%硫酸 20.0cm³ と c%水酸化ナトリウム水溶液 20.0cm³ でちょうど中和。

$$5.0\text{cm}^3 + 20.0\text{cm}^3 = 25.0\text{cm}^3$$

- (5) b % 硫酸 20.0cm³ をちょうど中和するのに必要な d % 水酸化バリウム水溶液の体積は何 cm³ ですか。

【解答】 20.0cm³

【解説】 ③より b%硫酸 20.0cm³ と c%水酸化ナトリウム水溶液 20.0cm³ でちょうど中和。

①より a%塩酸 40.0cm³ と c%水酸化ナトリウム水溶液 20.0cm³ でちょうど中和。

②より a%塩酸 40.0cm³ と d%水酸化バリウム水溶液 20.0cm³ でちょうど中和。

以上より b%硫酸 20.0cm³ と d%水酸化バリウム水溶液 20.0cm³ でちょうど中和。

「第7問」 陸上部の山田さんたちは、運動前後の呼吸や心臓の拍動の状態について話し合っています。このことについて、あとの(1)～(5)に答えなさい。

山田：800m 走をすると、息が切れるし心臓の拍動が激しくなるよね。

三岡：走るためには酸素がたくさん必要だからね。呼吸数や心臓の拍動数をふやして、多くの酸素や栄養分を全身へ送ろうとしているんだよ。

山田：運動するためには、どうして酸素や栄養分がたくさん必要なんだろう。

三岡：それはひとつひとつの細胞で①細胞による呼吸がさかんに行われるからだよ。②肺呼吸でとりこまれた酸素は、Xという赤い物質と結びついて全身の細胞に運ばれているんだよ。

山田：走る前と後で、全身に送られる酸素量にはどれだけのちがいがあるんだろう。

三岡：③実際に運動をしたときに呼吸数や心拍数がどのように変化するかを調べると、何か分かるんじゃないかな。

山田：おもしろそうだね。やってみよう。

- (1) 下線部①のしくみについて、次の〔 〕内の語句をすべて用いて、30字以内で説明しなさい。

〔 栄養分 酸素 エネルギー 〕

【解答】酸素を用いて栄養分からエネルギーを取り出すしくみ。(25字)

【解説】細胞による呼吸とは、ひとつひとつの細胞がエネルギーを取り出すために酸素を用いて栄養分を分解する過程のことである。

- (2) 下線部②について、右の表はヒトの呼吸における吸う息とはく息に含まれる気体の体積の割合についてまとめたものである。表中の気体A～Cうち、酸素を示しているのはどれか答えなさい。

	吸う息	はく息
気体A	78.42 %	74.34 %
気体B	20.79 %	15.26 %
気体C	0.04 %	4.21 %
水蒸気	0.75 %	6.19 %

【解答】気体B

【解説】吸う息と吐く息ともに最も多く含まれる気体Aは窒素、吸う息と比較してはく息に含まれる割合が低い気体Bは酸素、はく息に含まれる割合が大幅に増える気体Cは二酸化炭素である。

- (3) 肺に送られた血液中の気体と、肺から血液中にわたされる気体は、肺の気管支の先に無数にある小さな袋状の部分で交換される。この小さな袋状の部分を何というか漢字で答えなさい。

【解答】肺胞

- (4) 文章中の X にあてはまる物質の名称を答えなさい。

【解答】ヘモグロビン

【解説】酸素は赤血球に含まれるヘモグロビンと結合して全身へ運ばれる。

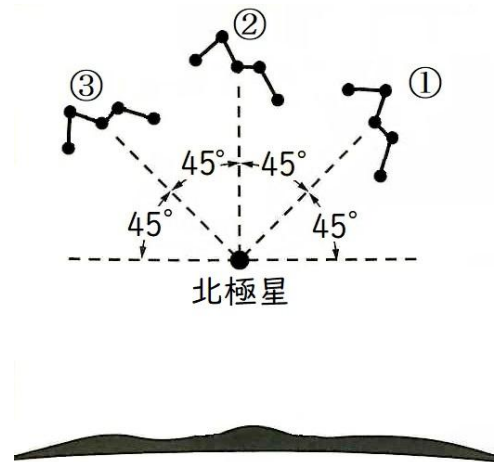
- (5) 下線部③について、山田さんが運動の前後でそれぞれ1分間の心臓の拍動数を測定したところ、運動前は70回、運動後は110回という結果が得られた。1回の心臓の拍動で運動前には70cm³、運動後には100cm³の血液を全身に送り出しているとする、運動後の1分間に送り出される血液量は、運動前と比べて、何cm³増えるか計算しなさい。

【解答】6100cm³

【解説】運動前に1分間に送り出される血液量は、運動前の心拍数70回と1回の拍動で送り出される血液量70cm³を用いて、 $70 \times 70 = 4900 \text{ cm}^3$ となる。

同様に、運動後に1分間に送り出される血液量は、 $100 \times 110 = 11000 \text{ cm}^3$ と求められる。したがって、 $11000 - 4900 = 6100 \text{ cm}^3$ となる。

「第8問」 兵庫県明石市のある場所で、「秋分の日」の前日の夕方から「秋分の日」の日の出まで、北の夜空を観察しました。右図は、その時のカシオペヤ座の動きの一部を示しています。21 時にカシオペヤ座は①の位置に見えました。



(1) 秋分の日は何月ですか。

【解答】 9月

【解説】 秋分の日は9月23日前後。

(2) この図の右側は、東西のどちらですか。

【解答】 東

【解説】 北極星はほぼ真北に見えるので、右側は東。

(3) 秋分の日夜の時間は何時間ですか。最も適当なものを、次の1～5から選び、番号で答えなさい。

1 10時間 2 11時間 3 12時間 4 13時間 5 14時間

【解答】 3

【解説】 秋分の日、昼の長さと夜の長さがほぼ同じになる。

(4) カシオペヤ座が③の位置に見えるのは何時ですか。最も適当なものを、次の1～5から選び、番号で答えなさい。

1 19時 2 23時 3 1時 4 3時 5 5時

【解答】 4

【解説】 カシオペヤ座は北極星を中心に1時間に 15° 反時計回りに回転する。 90° 回転しているので、21時から6時間後の3時になる。

(5) 冬至の日に、明石市で北の夜空を観察したとき、カシオペヤ座が③の位置に見えるのは何時ですか。最も適当なものを、次の1～5から選び、番号で答えなさい。

1 19時 2 21時 3 23時 4 1時 5 3時

【解答】 2

【解説】 同時刻にカシオペヤ座を観察すると、北極星を中心に1ヶ月で約 30° 反時計回りに回転する。冬至の日12月21日前後なので、秋分の日から約3ヶ月後となり、同時刻で反時計回りに約 90° 回転する。