

令和8年度採用

岐阜県公立学校教員採用選考試験 第1次選考試験

教科専門

高等学校 理科 (生物)

受験番号	
------	--

試験時間

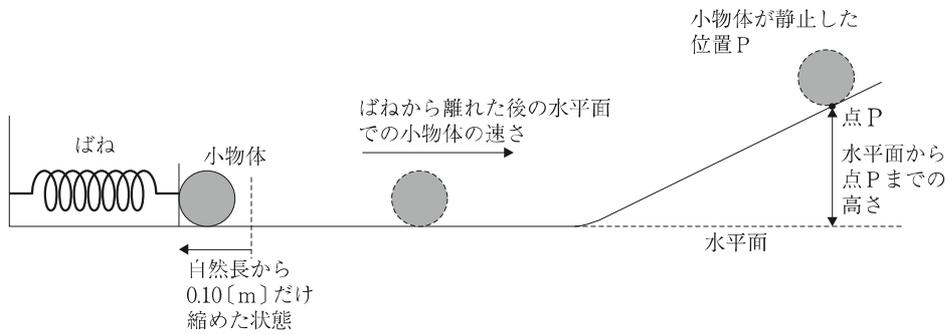
10時30分～11時40分 (70分)

【注意事項】

- 1 放送で指示があるまで、この問題冊子に手を触れないでください。
- 2 解答用紙（マークシート）は、マークシート記入要領に従って記入してください。
- 3 問題の印刷が不鮮明な場合には挙手をして、試験官が来るのを待ってください。
- 4 終了後、解答用紙（マークシート）のみ回収します。この問題冊子は各自持ち帰ってください。

1 次の設問 (1) ~ (12) に答えよ。

(1) 次の図のように、大きさの無視できる質量 80 [g] の小物体を、ばね定数 128 [N/m] の軽いばねに押しつけ、自然長から 0.10 [m] だけ縮めてから放したところ、小物体は滑らかな水平面上を運動した後、斜面を登り、点Pで速さが0になった。物体と水平面および斜面との間に摩擦はなく、水平面と斜面は滑らかに連結されており、重力加速度を $10\text{ [m/s}^2\text{]}$ とする。「ばねから離れた後の水平面での小物体の速さ」と「水平面から点Pまでの高さ」の組合せとして最も適切なものを、次の①~⑧の中から一つ選べ。解答番号は11。

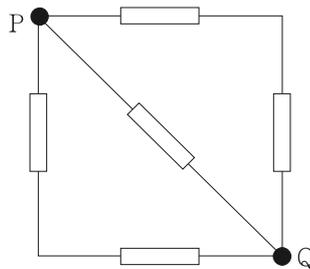


	水平面での 小物体の速さ $[\text{m/s}]$	水平面から 点Pまでの高さ $[\text{m}]$
①	2.0	1.6
②	2.0	0.80
③	2.5	0.80
④	2.5	0.40
⑤	4.0	0.80
⑥	4.0	0.40
⑦	8.0	1.6
⑧	8.0	0.40

(2) $0\text{[}^\circ\text{C]}$, 200[g] の水に $1.0 \times 10^2\text{[J/s]}$ の割合で熱を加えたところ, 1500[s] 経過したときに $100\text{[}^\circ\text{C]}$ の水になった。水の融解熱として最も適切なものを, 次の①~⑤から一つ選べ。ただし, 水の質量は変化しないものとし, 水の比熱は温度によらず $4.2\text{[J/(g}\cdot\text{K)]}$ とする。解答番号は12。

- ① $1.8 \times 10^2\text{[J/g]}$ ② $3.3 \times 10^2\text{[J/g]}$ ③ $4.2 \times 10^2\text{[J/g]}$
 ④ $7.5 \times 10^2\text{[J/g]}$ ⑤ $1.2 \times 10^3\text{[J/g]}$

(3) 抵抗値が $100\text{[}\Omega\text{]}$ の5つの抵抗を, 次の図のように組み合わせた回路がある。導線の抵抗は無視できるものとする。PQ間の合成抵抗として最も適切なものを, 次の①~⑧の中から一つ選べ。解答番号は13。



- ① $10\text{[}\Omega\text{]}$ ② $25\text{[}\Omega\text{]}$ ③ $50\text{[}\Omega\text{]}$ ④ $75\text{[}\Omega\text{]}$ ⑤ $100\text{[}\Omega\text{]}$
 ⑥ $125\text{[}\Omega\text{]}$ ⑦ $150\text{[}\Omega\text{]}$ ⑧ $200\text{[}\Omega\text{]}$

(4) 次の分子のうち, 共有電子対が最も少ない分子として最も適切なものを, 次の①~⑤の中から一つ選べ。解答番号は14。

- ① NH_3 ② N_2 ③ CO_2 ④ CH_4 ⑤ H_2O

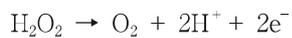
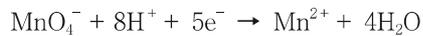
(5) 中和滴定に使用する実験器具について、次の(ア)、(イ)の両方に当てはまるものとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。解答番号は15。

(ア) 器具の内部が純水で濡れたままでも使用が可能である。

(イ) 加熱乾燥させてはいけない。

- ① ビュレット
- ② メスフラスコ
- ③ コニカルビーカー
- ④ ホールピペット
- ⑤ 両方に当てはまるものは上記の実験器具にはない

(6) ある濃度の過酸化水素水 10.0 [mL] に、希硫酸を加えて酸性とした。この溶液を 4.00×10^{-2} [mol/L] の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定したところ、19.0 [mL] 必要であった。過酸化水素水のモル濃度として最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。ただし、希硫酸中で KMnO_4 及び H_2O_2 は以下のようにはたらく。解答番号は16。



- ① 1.70×10^{-2} [mol/L]
- ② 3.80×10^{-2} [mol/L]
- ③ 4.25×10^{-2} [mol/L]
- ④ 1.90×10^{-1} [mol/L]
- ⑤ 3.20×10^{-1} [mol/L]

(7) 真核細胞に存在するミトコンドリアや葉緑体は、原始的な細胞が他の生物と共生することで出現したと考えられている。この過程を示したのが次の図である。図中のA～Dに該当する生物や細胞小器官の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。解答番号は17。

著作権保護の観点により、
掲載いたしません。

	A	B	C	D
①	好気性細菌	葉緑体	シアノバクテリア	ミトコンドリア
②	好気性細菌	葉緑体	アーキア	ミトコンドリア
③	好気性細菌	ミトコンドリア	シアノバクテリア	葉緑体
④	好気性細菌	ミトコンドリア	アーキア	葉緑体
⑤	嫌気性細菌	葉緑体	シアノバクテリア	ミトコンドリア
⑥	嫌気性細菌	葉緑体	アーキア	ミトコンドリア
⑦	嫌気性細菌	ミトコンドリア	シアノバクテリア	葉緑体
⑧	嫌気性細菌	ミトコンドリア	アーキア	葉緑体

(8) タンパク質の設計図となる DNA の塩基配列は、まず mRNA の塩基配列に転写される。この際、DNA の塩基と mRNA の塩基には特定の対関係がある。DNA の塩基配列が T G A C T G G A A であるとき、転写された mRNA の塩基配列はどのようになるか。最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。解答番号は 18。

- ① AAGGUCAGA
- ② UUCCAGUCA
- ③ TGACTGGAA
- ④ ACTGACCTT
- ⑤ UGACUGGAA
- ⑥ ACUGACCUU

(9) 次のグラフは、ヘモグロビンの酸素解離曲線を示す。この曲線は、二酸化炭素濃度などのさまざまな条件によって変化する特性を持っており、二酸化炭素濃度が高い場合には酸素解離曲線が右下側に移動する。この特性は、酸素を効率的に運搬する上で有利に働く。仮に、二酸化炭素濃度が低い呼吸器では A の曲線、末梢の各組織のように二酸化炭素濃度が高い条件では B の曲線になるとする。また、呼吸器および末梢の各組織の酸素分圧はそれぞれ 100 [mmHg] と 30 [mmHg] とする。この条件下で、全酸素ヘモグロビンのうち何%が酸素を解離して組織に供給することになるか。最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。解答番号は 19。

著作権保護の観点により、
掲載いたしません。

- ① 約 45 [%]
- ② 約 50 [%]
- ③ 約 58 [%]
- ④ 約 65 [%]
- ⑤ 約 68 [%]
- ⑥ 約 75 [%]

(10) ある地点で地震を観測したとき、初期微動継続時間が5[s]、震央距離が32[km]であった。このときの震源の深さとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。ただし、震源距離は大森公式を利用し、計算すること。比例定数 k は8[km/s]とする。解答番号は20。

- ① 20[km] ② 22[km] ③ 24[km] ④ 26[km] ⑤ 28[km]

(11) 次のa～eの文章のうち、正しいものを○、間違っているものを×としたときの組合せとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。解答番号は21。

- a 中緯度帯では、地表付近から上空まで、西よりの風が吹いている。
 b エルニーニョ現象は、赤道太平洋東部の海水温が平常時より高くなる現象である。
 c 日本付近では、秋、北太平洋高気圧が弱まり、オホーツク海高気圧が強くなると停滞前線ができる。
 d 日本付近で見られる冬型の気圧配置は西高東低である。
 e 地球に入射する太陽放射エネルギーの約70[%]が地表に吸収される。

	a	b	c	d	e
①	○	×	×	○	○
②	×	×	○	○	○
③	○	×	○	×	×
④	×	○	×	×	○
⑤	○	○	×	○	×

- (12) 次の文章は、銀河系の構造について述べたものである。(ア)～(エ)に入る語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。解答番号は22。

銀河系の構造は、中央部の膨らみの部分である（ア）と、その周辺の連続的に薄い（イ）からなる。（イ）の部分には、若い星や（ウ）などが分布する。（イ）をとりまく半径約7万5千光年の球形の領域を（エ）という。この領域には老齢な星団がまばらに存在している。

	ア	イ	ウ	エ
①	ハロー	ディスク	球状星団	バルジ
②	バルジ	ディスク	散開星団	ハロー
③	ディスク	ハロー	散開星団	バルジ
④	バルジ	ハロー	球状星団	ディスク
⑤	ディスク	バルジ	散開星団	ハロー

2 次の設問 (1) ~ (8) に答えよ。

(1) ある系統の両親からできた F_1 (AaBb) を検定交雑したところ、表現型の分離比は次の (ア), (イ) のようになった。それぞれの場合について、二つの遺伝子間の組換え価 [%] の組合せとして最も適切なものを、次の①~⑥の中から一つ選べ。解答番号は23。

(ア) [AB] : [Ab] : [aB] : [ab] = 73 : 28 : 32 : 67

(イ) [AB] : [Ab] : [aB] : [ab] = 14 : 39 : 36 : 11

	(ア)[%]	(イ)[%]
①	30	25
②	35	30
③	40	35
④	30	30
⑤	35	35
⑥	40	25

- (2) 次の図1～6は、真核細胞の内部に見られる細胞小器官の模式図である。それぞれの図が示す細胞小器官の機能についての組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。解答番号は24。

著作権保護の観点により、
掲載いたしません。

図1 図2 図3 図4 図5 図6

- (ア) 一重の膜からなる扁平な構造が並んでいる。タンパク質を修飾，濃縮し，細胞外への輸送に関与するため，分泌細胞などで発達している。
- (イ) 一重の膜からなる構造で，内部にさまざまな分解酵素を含み，細胞内化に関与する。
- (ウ) タンパク質の管が集まってできた構造体で，動物細胞では，紡錘体形成の起点となる。
- (エ) 二重膜からなり，ひだ状に発達する内部の膜には，ATP合成にはたらく酵素が多く存在する。
- (オ) 二重膜で包まれた構造で，光エネルギーを用いて，有機物を生産する。
- (カ) タンパク質の繊維からなる構造で，細胞の形態や細胞内部の構造を支える役割を果たす。
- (キ) 一重の膜からなる構造で，代謝の結果できた産物や老廃物を含む細胞液が内部を満たす。
- (ク) 二重膜で包まれた構造で，内部にDNAを含む。遺伝情報の複製が行われるほか，膜に存在する多数の小さな孔を通じて，遺伝情報が内部から外部へと運び出される。
- (ケ) 一重の膜からなり，表面にリボソームを付着させているものと，付着させていないものがあり，合成されたタンパク質の輸送に関与する。

	図1	図2	図3	図4	図5	図6
①	(オ)	(エ)	(ウ)	(イ)	(ケ)	(カ)
②	(オ)	(エ)	(ウ)	(イ)	(ケ)	(キ)
③	(オ)	(エ)	(キ)	(イ)	(ケ)	(ウ)
④	(エ)	(オ)	(キ)	(ア)	(ク)	(カ)
⑤	(エ)	(オ)	(ケ)	(ア)	(ク)	(キ)
⑥	(エ)	(オ)	(ケ)	(ア)	(ク)	(ウ)

- (3) 次の文章は、光合成のしくみについて述べたものである。文章中の(ア)～(エ)に当てはまる記号や物質の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。解答番号は25。

光合成の過程では、カルビン回路とよばれる複雑な回路反応によって二酸化炭素から有機物が合成される。カルビン回路では、二酸化炭素はまずルビスコ(Rubisco)とよばれる酵素によって、(ア)の有機物であるリブローズビスリン酸(RuBP)に結びつけられ(イ)の有機物であるホスホグリセリン酸(PGA)がつくられる。その後PGAから(ウ)と(エ)を消費してグリセルアルデヒドリン酸(GAP)が合成される。そしてGAPの一部は C_6 の有機物を経て、 C_{12} の糖やデンプンなどの光合成産物となり、残りはさらに(ウ)を消費してRuBPに再合成される。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	C_6	C_2	FAD	NADH
②	C_5	C_3	FAD	NADH
③	C_4	C_4	FAD	NADH
④	C_6	C_2	ATP	NADPH
⑤	C_5	C_3	ATP	NADPH
⑥	C_4	C_4	ATP	NADPH

- (4) 次の文章は、遺伝子発現調節について述べたものである。文章中の(ア)～(エ)に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。解答番号は26。

大腸菌のラクトースオペロンでは、ラクトース分解酵素群のアミノ酸配列を決める領域のとなりに、遺伝子の発現を調節する(ア)と(イ)とよばれる領域がある。このうち(ア)にはRNAポリメラーゼが結合するが、グルコースを含む培地で生育している大腸菌では、(イ)に(ウ)が結合しているため、(ア)にRNAポリメラーゼが結合できず、遺伝子は転写されない。ラクトースを含む培地に大腸菌を移すと、ラクトースが(エ)に結合して、(ウ)が(イ)から離れる。その結果、RNAポリメラーゼが(ア)に結合できるようになり、遺伝子が転写されて酵素の合成が行われる。(ウ)は、ラクトースオペロンと離れた領域にある調節遺伝子からつくられる。

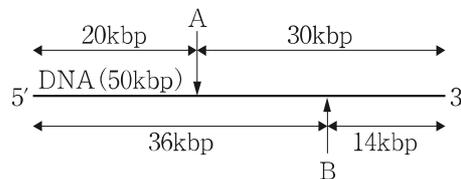
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	オペレーター	プロモーター	リプレッサー	リプレッサー
②	プロモーター	オペレーター	リプレッサー	リプレッサー
③	オペレーター	プロモーター	ガラクトース	ガラクトース
④	プロモーター	オペレーター	ガラクトース	ガラクトース
⑤	オペレーター	プロモーター	リプレッサー	ガラクトース
⑥	プロモーター	オペレーター	ガラクトース	リプレッサー

(5) DNA を特定の制限酵素で切断した際に、どの部分で切断されるのかを示した図を制限酵素地図という。50kbpの直鎖状DNA を制限酵素 A および B で切断したところ、次のような結果が得られた。

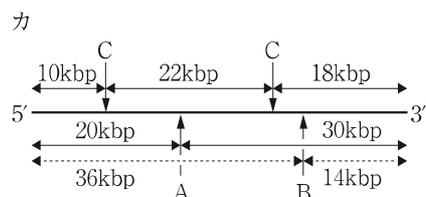
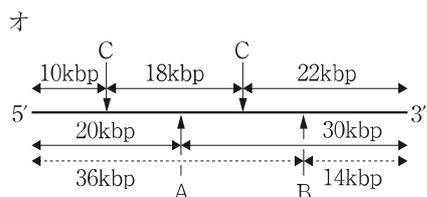
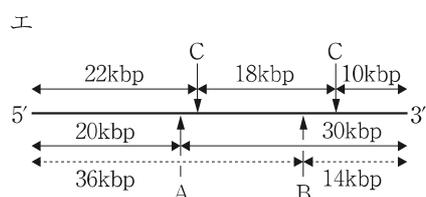
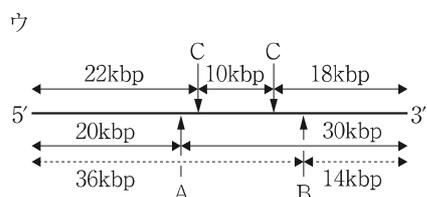
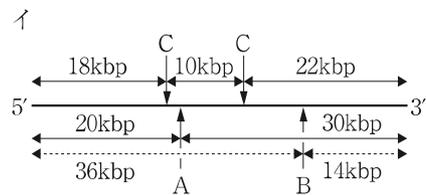
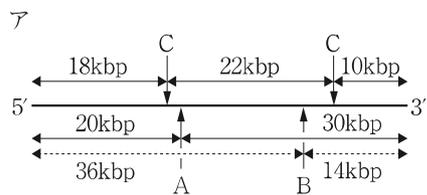
(I) 制限酵素 A で切断した場合、得られた DNA 断片は 20[kbp] と 30[kbp] であった。

(II) 制限酵素 B で切断した場合、得られた DNA 断片は 14[kbp] と 36[kbp] であった。

さらに、制限酵素 A と B の両方で切断した場合に得られた DNA 断片が 14[kbp]、16[kbp]、20[kbp] の 3 種類であったことから、以下のような制限酵素地図が作成された。また、制限酵素 C で切断した場合に得られた DNA 断片は 10[kbp]、18[kbp]、22[kbp] であった。なお、「kbp」は塩基対の数を表しており、1[kbp] は 1000[bp] (1000 塩基対) である。

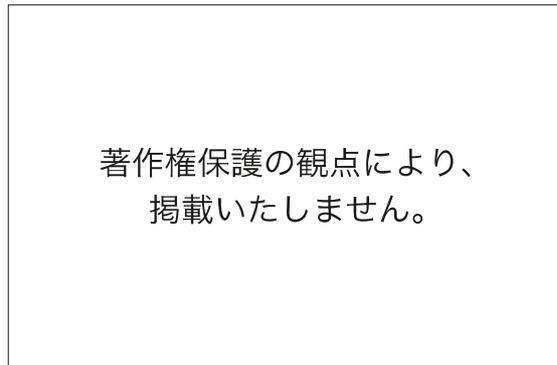


この DNA を制限酵素 A と C で同時に切断すると 2[kbp]、10[kbp]、18[kbp]、20[kbp] の 4 種類の断片が得られ、制限酵素 B と C で同時に切断すると 4[kbp]、10[kbp]、14[kbp]、22[kbp] の 4 種類の断片が得られた。これらの結果から考えられる、この DNA の制限酵素地図ア～カの組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。解答番号は 27。



- ① ア・イ ② イ・ウ ③ ウ・エ ④ エ・オ
 ⑤ オ・カ ⑥ ア・カ

(6) 次の実験は、ネコの下腿にあるひ腹筋の伸張反射の経路を調査したものである。
 次の図は、末しょう神経を残した状態でひ腹筋を取り出し、上端を固定し、下端にはソレノイドコイルそして、末しょう神経 (Rn)、背根 (Ra)、腹根 (Re) に設置した記録電極を用いて活動電位を測定したものである。下の表は、電極で活動電位が発生するまでの時間と、ひ腹筋から記録電極までの距離を示したものである。この実験の結果を基に、ひ腹筋の伸張反射に関連する感覚神経の神経伝達速度[m/秒]の値として最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。解答番号は28。



図

	Rn	Ra	Re
筋伸張後、活動電位が発生するまでの時間[ミリ秒]	1.1	2.2	3.5
ひ腹筋からの距離[cm]	7.3	19.1	

表

- ① 87[m/秒] ② 97[m/秒] ③ 107[m/秒] ④ 117[m/秒]
 ⑤ 127[m/秒] ⑥ 137[m/秒]

(7) オーキシンは、植物の成長や環境刺激に対する応答などにはたらく植物ホルモンである。オーキシンが茎の成長を促進する性質を利用して、植物内のオーキシン量を測定するために次のような実験を行った。この実験では、オーキシンとしてインドール酢酸 (IAA) を用い、実験は暗所で実施した。また、IAA の濃度は最大でも 2.0[mg/L] を超えない範囲で行った。

【実験】

1. マカラスムギ (アベナ) の種子を暗所で発芽させ、幼葉鞘を約 20[mm] の長さになるまで成長させた。
2. 幼葉鞘の先端部分 5[mm] を切り取り (図 1 a, b 参照), 異なる濃度の IAA 溶液を含ませた寒天片を、幼葉鞘の切り口の片側に置いた (図 1 c 参照)。3 時間後、幼葉鞘は IAA を含む寒天片が置かれていない側に向かって屈曲した。このときの屈曲した角度を「屈曲角」とした (図 1 d 参照)。
3. この実験の結果、寒天中の IAA 濃度と屈曲角の間には図 2 のような関係があることが確認された。

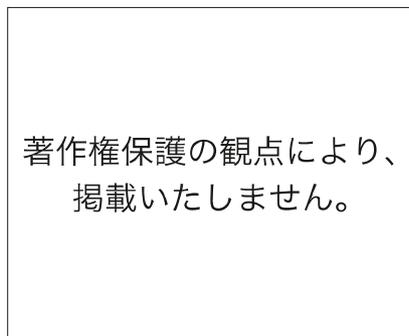


図 1

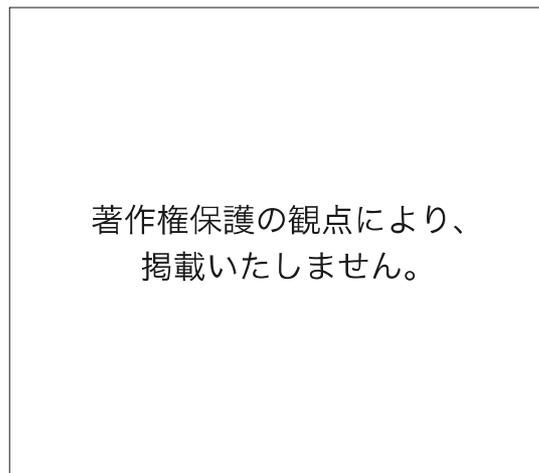


図 2

実験 (図 2) の結果から、与えた IAA の濃度とマカラスムギ葉鞘の成長の関係についての説明として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。ただし、IAA 濃度は 0～2.0[mg/L] の範囲で考えるものとする。解答番号は 29。

- ① 濃度が 0～0.7[mg/L] の範囲では、濃度の増加にともない屈曲角が増加する。
- ② 濃度が 0～0.7[mg/L] の範囲では、濃度の増加にともない成長が促進される。
- ③ 濃度が 0.8～1.2[mg/L] 付近では、濃度の違いによる成長促進効果に大きな差は見られない。
- ④ 成長が最も促進される濃度があり、それを超えると成長が抑制される。
- ⑤ 異なる濃度でも同じ程度の成長促進をもたらす場合がある。

(8) 生物の個体群に新しく生まれた個体は、さまざまな要因によって死亡していく。個体群において同時期に出生した個体の集団について、個体数減少の過程を表にまとめたものを生命表という。下表はその2つの例である。また、生命表で各齢での生存個体数をグラフ化したものを生存曲線という。種A・種Bの表をもとに、生存曲線の特徴及び生物例について最も適切な組合せを、次の①～⑥の中から一つ選べ。ただし設問の都合上、表の一部を空欄にしている。解答番号は30。

齢	はじめの生存個体数	死亡数
0	1000	950
1	50	<input type="text"/>
2	20	<input type="text"/>
3	10	<input type="text"/>
4	5	5

齢	はじめの生存個体数	死亡数
0	1000	<input type="text"/>
1	300	<input type="text"/>
2	90	<input type="text"/>
3	27	<input type="text"/>
4	8	8

生存曲線の特徴

- (あ) 初期の死亡率が低い
- (い) 死亡率は生涯にわたってほぼ一定
- (う) 発育初期における死亡率が高い

生物例

- (え) 無脊椎動物や魚類
- (お) は虫類や小型の鳥類・哺乳類
- (か) 大型哺乳類や社会性昆虫

	種Aの生存曲線の特徴	種Aの生物例	種Bの生存曲線の特徴	種Bの生物例
①	(あ)	(か)	(い)	(え)
②	(あ)	(お)	(う)	(か)
③	(い)	(え)	(あ)	(お)
④	(い)	(か)	(う)	(え)
⑤	(う)	(お)	(あ)	(か)
⑥	(う)	(え)	(い)	(お)