

春 告 草

第 171 号 令和 2 年 2 月 26 日 進路指導部発行

ラストセンターを振り返る（第 3 回）

昨日から国公立大前期日程試験が行われている。多くの大学は 1 日で終わるが、難関大では 2 日間をかけて行われる。センター試験に比べて試験時間が長いので、試験科目数が少ないといっても時間がかかるのだ。東京工業大は数学が 180 分、理科は物理、化学がそれぞれ 120 分、英語 90 分の試験時間である。東京大は文科各々が国語 150 分、地歴公民 150 分、数学 100 分、外国語 120 分で、理科各々は国語 100 分、数学 150 分、理科 150 分、外国語 120 分である。脳の持久力も求められる大学入試である。さらに東大理Ⅲは 3 日目に面接がある。模試受験で時間を持て余している姿を時々見かけるが、試験時間中、頭をフル回転できる集中力と持久力をつけておこう。入試で戦うためには必要な能力である。前回に引き続き、今年のセンターを振り返っておく。

科目	今年の出題内容・全国平均点 (up・down)		新テストに向けて
数 学 Ⅰ・ A	「場合の数と確率」で異なる事象の確率を考える問題が出題された。51.88(-7.8) 大問数、配点は昨年と同様。問題量、計算量も昨年並であるが、目新しい問題が多く出題された。「数と式」では 1 次関数のグラフの傾きや切片について考察する問題、「場合の数と確率」では 4 つの異なる事象の確率を考える問題、「整数の性質」では循環小数と n 進法に関する融合問題がそれぞれ出題された。難易は昨年より難化。		来年は共通テストに変わりますが、数学Ⅰ・Aの基本事項の定着が必要なことに変わりはありません。その上で、定理・公式の深い理解を問う問題などにも対応できるように、公式を単に暗記するのではなく、「なぜ成り立つのか」など疑問を持ちながら学習する、といったことを心掛けるようにしましょう。
	配点	第1問 数と式、2次関数(30点) 第2問 図形と計量、データの分析(30点) 第3問 場合の数と確率(20点) 第4問 整数の性質(20点) 第5問 図形の性質(20点) 3問中2問を選択	
数 学 Ⅱ・ B	「指数・対数関数」と「図形と方程式」の融合問題が出題された。49.03(-4.18) 大問数、配点は昨年と同様。問題量、計算量も昨年並。「指数・対数関数」では「図形と方程式」との融合問題が出題され、数学Ⅱの分野から幅広く出題された。また、「ベクトル」では四角形の形状を判断する問題が出題された。難易は昨年よりやや難化。		共通テストにおいてもこれまでと同様、限られた時間の中で多くの処理・考察をする必要があると予測されます。また、多くの文章や複数のグラフ・図・表を扱うことが予測されるため、「どのように考えれば効率的に解答できるか」を意識しながら演習を行うようにしましょう。
	配点	第1問 三角関数、複素数と方程式、指数関数・対数関数、図形と方程式(30点) 第2問 微分法・積分法(30点) 第3問 数列(20点) 第4問 ベクトル(20点) 第5問 確率分布と統計的な推測(20点) 3問中2問を選択	
物 理 基 礎	物理基礎では定性的に扱われている斜方投射が定量的に出題された。33.29(2.71) 典型的な素材を中心に、物理基礎の内容から幅広く問われた。物理基礎では定性的に扱われている斜方投射が定量的に出題されており、問題文に各方向の運動と初速度を与えている点は目新しい。電力輸送の問題は日常を意識した出題であった。難易は昨年並。		共通テストでは物理基礎の全範囲から幅広く出題されることが予想されますので、苦手分野をつくらないことが大切です。教科書の学習、問題演習を通じて、基本的な内容についてしっかりと理解しておきましょう。その上で、与えられた図や表を読み取り、考察する力も養っておきましょう。
	配点	第1問 小問集合(20点) 第2問 波、電気(15点) 第3問 物体の運動とエネルギー(15点)	
化 学 基 礎	教科書に沿った基本問題が多いが計算問題は応用力が求められた。28.20(-3.02) 全体的には教科書に沿った基本的な問題が多く出題された。実験操作や生活に関わる物質についての問題が昨年に引き続きみられた。物質質量やモル濃度に関する計算問題は、問題文の正確な読み取りと応用力を求める内容であった。昨年よりやや難化。		化学基礎は共通テストでも幅広い分野からの出題が予想されるため、どの分野から出題されても解答できるようにしておきましょう。また、与えられた図・グラフなどから情報を読み取り、知識と結びつけて思考する力を養うために、見慣れない題材を扱った演習を積んでおきましょう。
	配点	第1問 物質の構成(25点) 第2問 物質の変化(25点)	

科目	今年の出題内容・全国平均点 (up・down)		新テストに向けて
生物基礎	会話文形式や、グラフの読解を求める出題が見られた。32.10(1.11) 全体として、基本的な知識を問う問題が多く出題された。一方で、基本的な知識を用いて思考する必要のある問題が各大問で出題されており、論理的な思考力や与えられたグラフを読み解く力を問う出題もみられた。昨年よりやや易化。		共通テストでも、幅広い分野から正確な知識と理解が問われることが予想されます。まずは教科書の内容について正確に理解することを心がけましょう。そのうえで問題演習に取り組み、図やグラフの読み取りを要する問題や実験・考察問題、初見の図を扱った問題に対応する力を身につけておきましょう。
	配点	第1問 生物の特徴および遺伝子とそのはたらき(18点) 第2問 生物の体内環境の維持(16点) 第3問 生物の多様性と生態系(16点)	
地学基礎	図が多用され、ハザードマップや降灰分布予測図が出題された。27.03(-2.59) 昨年は出題されなかった自然災害に関する問題が第4問として出題された。また、昨年に引き続き図に関連した設問が半分以上を占めた。風向・風力を表す矢羽やハザードマップは現行課程で初めての出題。昨年よりやや難化。		グラフや図を扱った問題では、図中に与えられた情報を丁寧に読み取ることが重要です。共通テストでも、与えられた図やグラフをもとに考察する問題が出題されると予想されるので、落ち着いて解答できるよう、問題演習を通じて図やグラフなどを読み解く練習を積んでおきましょう。
	配点	第1問 地球(20点) 第2問 大気と海洋(10点) 第3問 宇宙(10点) 第4問 自然災害(10点)	
物理	円筒形の導体に誘導体をはさんだコンデンサーの設定が目新しい。60.68(3.74) 選択問題の原子では、ニホニウムの生成の核反応式が取り上げられた。円筒形の導体を加工し、誘導体をはさんだコンデンサーの設定が目新しく、平行板コンデンサーの等価回路として考えさせる出題があった。部分点を与える設問が復活し、昨年よりやや易化。		共通テストでは、さまざまな出題形式の変更が予想されます。しかし、まずは教科書に記載されている基本的な内容を理解し、演習を通して定着させることで、物理を学習していくうえでの基礎力を高めておくことが大切です。問題演習では、センター試験の過去問を用いるのもよいでしょう。
	配点	第1問 小問集合(25点) 第2問 電磁気(20点) 第3問 波動(20点) 第4問 力学(20点) 第5問 熱力学(15点) 第6問 原子(15点) } 2問中1問選択	
化学	実験を題材にした問題が多く、読解力と思考力が求められた。54.79(0.12) 計算問題の数は、昨年とほぼ同程度。実験を題材にした問題文を正確に読み取ったうえで、操作の理解と結果を考察する力が求められた。また、中和滴定の指示薬やニッケル水素電池の充電を題材にした目新しい問題も出題された。難易は昨年並。		センター試験では、各分野の理解が幅広く問われており、共通テストでもこの傾向が続くことが予想されます。まずは、教科書で扱われている知識をしっかりと身につけておきましょう。また、問題演習を通して目新しいグラフや図表をもとに実験結果を考察する力を磨いておきましょう。
	配点	第1問 物質の状態と平衡(24点) 第2問 物質の変化と平衡(24点) 第3問 無機物質(23点) 第4問 有機化合物(19点) 第5問 高分子化合物(6点) 第6問 合成高分子化合物(4点) 第7問 天然高分子化合物(4点) } 2問中1問選択	
生物	例年同様、論理的思考力が必要な考察問題が多く出題された。57.76(-5.33) 昨年同様幅広い分野からの出題で、全大問でグラフや図表などを読み取り考察する、思考力を要する問題が出題された。変異体の表現型から変異の原因となった遺伝子を考える問題や条件の異なるデータを比較分析する問題が、複数出題された。昨年よりやや難化。		生物では、さまざまな生命現象に関する基本的な概念の理解や、問題文や実験結果を知識と結びつけて考察する力が求められます。教科書の参考やコラムの項目についても、特定の分野に偏ることなく理解を深め、他の分野の学習事項と関連づけて考えることも意識して学習しましょう。
	配点	第1問 生命現象と物質(18点) 第2問 生殖と発生(18点) 第3問 生物の環境応答(18点) 第4問 生態と環境(18点) 第5問 生物の進化と系統(18点) 第6問 生命現象と物質、および生物の環境応答(10点) 第7問 生物の進化(10点) } 2問中1問選択	
地学	高層天気図の時間変化など、図やグラフに関する問題が増加。39.51(-6.83) 単純に語句のみを問う問題が減少し、正文や図を選択する問題が増加した。マグマの移動に伴う重力変化、海洋プレートと大陸プレートとの間での地震波の屈折、高層天気図の時間変化といった目新しい題材が多く扱われた。昨年よりやや難化。		今年のセンター試験では、知識をそのまま解答するのではなく、知識をもとに問題の設定に合わせて考察し、図やグラフを選択する必要がある設問がみられました。これは共通テストにも繋がる傾向であると考えられますので、演習を通じて、それらの問題への対応力を養っておきましょう。
	配点	第1問 地球(27点) 第2問 岩石と地質(17点) 第3問 大気と海洋(27点) 第4問 恒星と星団(17点) 第5問 地球の活動と歴史(12点) 第6問 宇宙(12点) } 2問中1問選択	

前号に引き続き、今年のセンター試験で出題された問題から、新テストにつながるいくつかの問題を紹介し、教科・科目に関係なく、グラフや図の読解は新テストの大きな話題の一つですが、理科では実験の考察という観点が盛り込まれます。今年のセンターをしっかりと分析し、新テストに備えましょう。

共通テストにもつながる基本問題

▼数学Ⅱ・B 第4問(3)

(3) $\vec{CB} = (\text{ス}, \text{セ}, \text{ソタ})$ である。したがって、平面 α 上の四角形 OABC は チ 。 チ に当てはまるものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、少なくとも一組の対辺が平行な四角形を台形という。

- ① 正方形である
- ② 正方形ではないが、長方形である
- ③ 長方形ではないが、平行四辺形である
- ④ 平行四辺形ではないが、台形である
- ⑤ 台形ではない

$\vec{OA} \perp \vec{OC}$ であるので、四角形 OABC の面積は ツテ である。

(3)は $\vec{CB}$ を求めたうえで、四角形OABCの形状と、その面積を求める問題。
(2)の結果から、 $\vec{CB} = \frac{2}{3}\vec{OA}$ であることが分かり、 $OA \parallel CB$ 、 $OA \neq CB$ となることから、四角形 OABC の形状を台形であると判断することができる。
2018年度に実施された共通テストの施行調査においても、図形の形状を評価する問題が出題されていた。

▼数学Ⅰ・A 第3問[1]

[1] 次の ア 、 イ に当てはまるものを、下の①～③のうちから一つずつ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

正しい記述は ア と イ である。

- ① 1枚のコインを投げる試行を5回繰り返すとき、少なくとも1回は表が出る確率を p とすると、 $p > 0.95$ である。
- ② 袋の中に赤球と白球が合わせて8個入っている。球を1個取り出し、色を調べてから袋に戻す試行を行う。この試行を5回繰り返したところ赤球が3回出た。したがって、1回の試行で赤球が出る確率は $\frac{3}{5}$ である。
- ③ 箱の中に「い」と書かれたカードが1枚、「ろ」と書かれたカードが2枚、「は」と書かれたカードが2枚の合計5枚のカードが入っている。同時に2枚のカードを取り出すとき、書かれた文字が異なる確率は $\frac{4}{5}$ である。

4つの異なる試行について、それぞれ提示された事象の確率を計算し、正しい記述を選択する問題。余事象や組合せ、条件付き確率など、「場合の数と確率」の分野における重要項目が1つの設問で問われており、それぞれの状況に対応する確率の性質を用いる必要がある。本問のように、選択肢ごとに、分野における重要な事項や概念が問われる正誤問題は、共通テストでも出題が予想される。どの項目が出題されても対応できるよう、苦手分野を作らないよう、学習を進めておきたい。

▼物理基礎 第1問 問3

問3 次の文章中の空欄 ア ～ ウ に入れる語の組合せとして最も適切なものを、下の①～③のうちから一つ選べ。 3

図3は送電の仕組みを模式的に示している。発電所から一定の電力を送り出す場合、送電線で発生するジュール熱によって失われる電力を小さくするには、送電電圧を ア することで、送電線を通る電流を イ するとよい。そのため、発電所で発電された電気は、何度か変圧されたのちに家庭へ送られている。送電に ウ を用いると、このような変圧を容易に行える。

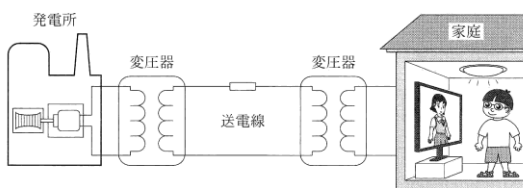


図 3

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
ア	高 <	高 <	高 <	高 <	低 <	低 <	低 <	低 <
イ	大きく	大きく	小さく	小さく	大きく	大きく	小さく	小さく
ウ	直 流	交 流	直 流	交 流	直 流	交 流	直 流	交 流

日常と関わりのある話題を素材とした出題も、共通テストにおける注目点の一つ。物理基礎では、電力輸送において送電線で発生するジュール熱によって損失する電力を小さくするために、送電電圧および電流をどのようにすればよいかを考察させる問題が出題された。供給される電力の式と送電線での消費電力の式を関連づけて考察する必要があった。

▼化学基礎 第2問 問3

問3 水溶液A 150 mL をビーカーに入れ、水溶液B をビュレットから滴下しながら pH の変化を記録したところ、図1の曲線が得られた。水溶液A およびB として最も適切なものを、下の①～③のうちから一つずつ選べ。

A 11 ・ B 12

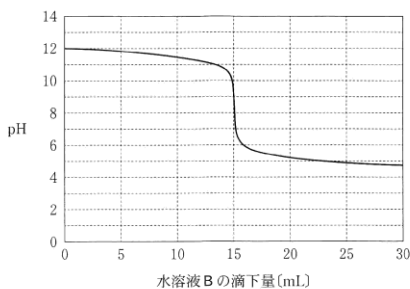


図 1



化学基礎第2問の問3は、中和反応の滴定曲線から、反応に用いられた酸と塩基の種類とモル濃度を求める問題。グラフの滴定前後の pH、中和点の pH、中和点までの滴下量など、酸・塩基に関わる多面的な知識が必要とされた。グラフからさまざまな情報を読み取る問題は共通テストでも引き続き出題が予想される。

共通テストで必要となる思考力を問う問題

▼化学 第2問 問1 b

問1 スチールウール(細い鉄線)1.68 g および酸素と窒素の混合気体を反応容器に入れて密閉した。これを水の入った水槽に入れて、反応容器内でスチールウールを燃焼させ、水槽の水の温度上昇を測定して燃焼に伴う熱量を求めた。反応容器に入れる酸素の物質量を変化させて燃焼させたところ、酸素の物質量と水槽の水の温度上昇の関係は、図1のようになった。このとき、反応容器中のスチールウールと酸素のいずれかがなくなるまでこの燃焼反応が進行し、1種類物質Aだけが生じたものとする。この実験に関する次ページの問い(a・b)に答えよ。

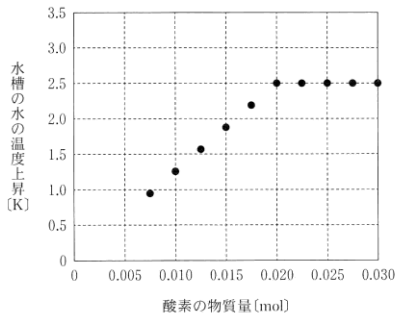


図 1

b Aの生成熱は何 kJ/mol か。最も適当な数値を、次の①～⑦のうちから一つ選べ。ただし、水槽と外部との熱の出入りはなく、燃焼により発生した熱はすべて水槽の水の温度上昇に使われたものとする。また、水槽の水の温度を1 K 上昇させるには4.48 kJ の熱量が必要であるものとする。

kJ/mol

- | | | |
|--------|-------|-------|
| ① 0 | ② 280 | ③ 373 |
| ④ 560 | ⑤ 747 | ⑥ 840 |
| ⑦ 1120 | | |

化学第2問の問1は、aで鉄と酸素の反応の量的関係から生成物の組成式を決定し、bでその生成熱を求めるというもの。実験結果のグラフから鉄または酸素の物質量と、生成物の物質量との関係を正しく把握する力が求められた。bはaをもとに考察する必要があったが、この燃焼反応による水槽の水の温度上昇をグラフから読み取る必要があった。実験に関する図やグラフをもとに考察する問題は、共通テストでも出題が予想される。実験を題材にした問題の演習を積み、結果を考察する力を養っておきたい。

▼物理基礎 第3問 B 問4

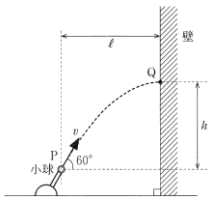


図 2

水平面から斜方投射された小球の運動に関する問題。教科書では定性的に扱われているが、問題文中に説明文があり、その誘導から等加速度直線運動の式を適用すればよいと判断できるかがポイントだった。

生物第2問Aの問2は、筋肉細胞への分化を決定づける推論について、それを導くために必要な実験結果を過不足なく選ぶ問題。5つの実験結果を吟味し、必要な実験と不必要な実験を見極める力が問われた。実験結果を考察するだけでなく、仮説や推論を導く根拠となる実験結果を判断させるような問題は、共通テストでも出題が予想される。実験について、結果だけに注目するのではなく、仮説の設定や実験計画についても意識した学習を普段から心掛けたい。

▼数学Ⅱ・B 第1問〔2〕(2)

(2) x, y は正の実数とする。連立不等式

$$\begin{cases} \log_3(x\sqrt{y}) \leq 5 & \dots\dots\dots ② \\ \log_{31}\frac{y}{x^3} \leq 1 & \dots\dots\dots ③ \end{cases}$$

について考える。

$X = \log_3 x, Y = \log_3 y$ とおくと、②は

$$\boxed{\text{ヌ}} X + Y \leq \boxed{\text{ネノ}} \dots\dots\dots ④$$

と変形でき、③は

$$\boxed{\text{ハ}} X - Y \geq \boxed{\text{ヒフ}} \dots\dots\dots ⑤$$

と変形できる。

X, Y が④と⑤を満たすとき、 Y のとり得る最大の整数の値は

$$\boxed{\text{ヘ}} \text{である。また、} x, y \text{ が②、③と} \log_3 y = \boxed{\text{ヘ}} \text{を同時に満た}$$

すとき、 x のとり得る最大の整数の値は である。

対数関数を扱った問題だが、センター試験では珍しく図形と方程式との融合問題である。複数の単元をまたがっての融合問題は受験問題では常識であるが、センターに特化した勉強をしてきた人の中には、戸惑ったケースもあっただろう。共通テストに向けては、同一科目内での融合問題出題の可能性は十分にあると想定して準備しておこう。

▼生物 第2問 A 問2

A 動物の未受精卵は受精後、 を繰り返すことによって多細胞化し、胚となる。動物の卵内の物質の分布には偏りがあり、特定の物質が特定の細胞に受け継がれることで胚の細胞の発生運命が決まる。この発生運命の決定では、特定の調節が特定の遺伝子のを調節する DNA 領域に結合することで、細胞の分化が起こる。

あるホヤの未受精卵は、図1のように4種類の小さな卵のような小片(以後、卵片とよぶ)に分離することができる。これらの卵片は互いに異なる色をもち、(a)それぞれ赤卵片、黒卵片、茶卵片、および白卵片として区別できる。これらの卵片の特徴を調べたところ、核は赤卵片にのみ含まれていた。また、RNA やタンパク質の量は各卵片間で差はみられなかったが、含まれる物質はそれぞれ異なっており、(b)これらの物質のなかには細胞の発生運命に関わるものもあった。

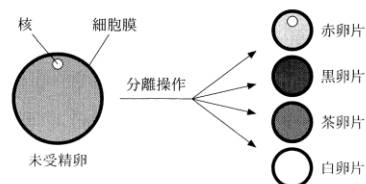


図 1

問2 下線部aに関連して、これらの卵片を用いた一連の実験から、黒卵片のみに筋肉細胞への分化を決定づける能力があることが推論できた。次の実験結果①～⑤のうち、この推論を合理的に導くために必要不可欠な実験結果の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 赤卵片のみが、精子をかけると胚になり、表皮細胞ではたらく遺伝子を核内に含んでいた。
- ② 赤卵片のみが、精子をかけると胚になり、表皮細胞のみが分化した。
- ③ 赤卵片と黒卵片を融合してから精子をかけると、表皮細胞と筋肉細胞を含む胚になった。
- ④ 赤卵片と茶卵片、または赤卵片と白卵片を融合してから精子をかける

以下略