

ものづくり大学 2021 年度

統一入学試験 問題冊子

試験時間 120 分 (300 点)

受験番号		フリガナ	
		氏名	

(注意事項)

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 問題冊子の表紙に受験番号と氏名、フリガナを必ず記入してください。
3. 問題冊子は数学、英語、国語の各教科からなります。合計 13 ページです。
4. 出題教科、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出題教科	ページ	選択方法
数 学	1～4	3教科から2教科を選択して、解答してください。時間配分は自由です。3教科全てを解答した場合は高得点の2教科で判定します。
英 語	5～10	
国 語	11～13	

5. 問題冊子はどのページも切り離してはいけません。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて試験監督に知らせてください。
7. この問題冊子は、試験室から持ち出してはいけません。また、試験終了後、回収します。

数学試験問題

問題4は、 $\langle 1 \rangle$ 、 $\langle 2 \rangle$ のどちらか1問を選択して解答すること。

答だけでなく、考え方、途中の式変形なども丁寧に記述すること。答が間違っている場合でも、途中式や考え方があっていれば、部分点を与える。答だけしか記述していない場合は、減点することもある。

問題1

[1] 次の2次不等式を解け。

$$x^2 - 4x - 2 > 0$$

[2] 下の表は、あるサークルの20人のメンバーがゲームを行ったときの得点の分布である。このとき、20人の得点の平均値と標準偏差を求めよ。

得点	8	7	6	5	4	合計
人数	1	5	9	3	2	20

[3] 次の4つの数を小さい順に並べよ。ただし、 $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ とする。

$$\tan 30^\circ, \sin 30^\circ, \cos 40^\circ, \sin 135^\circ$$

[4] 放物線 $y = x^2 + 1$ と 直線 $y = ax$ の共有点が1つになるような定数 a の値を求めよ。

問題 2

a は定数とする。定義域 $x \geq 0$ とするとき、2 次関数 $y = x^2 - 2ax + 2a + 2$ の最小値を m とする。
このとき、次の問いに答えよ。

[1] 2 次関数 $y = x^2 - 2ax + 2a + 2$ のグラフの頂点を求めよ。

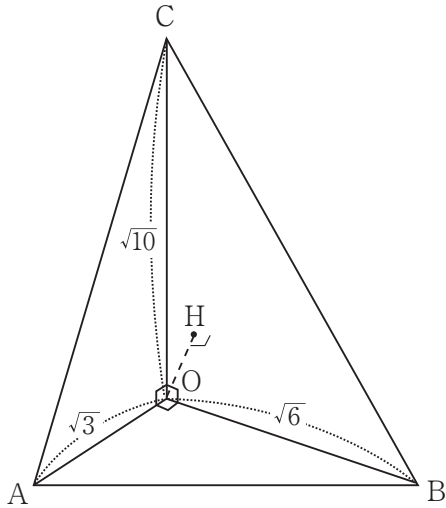
[2] $a \geq 0$ のとき、 m を a の式で表せ。

[3] $a < 0$ のとき、 m を a の式で表せ。

[4] m は a の関数となっているが、そのグラフをかけ。

問題 3

下の図の三角錐 $OABC$ において、 $\angle AOB = \angle BOC = \angle COA = 90^\circ$ 、 $OA = \sqrt{3}$ 、 $OB = \sqrt{6}$ 、 $OC = \sqrt{10}$ とする。このとき、次の値を求めよ。



- [1] 三角錐 $OABC$ の体積 V
- [2] $\angle ABC$ の大きさ
- [3] $\triangle ABC$ の面積 S
- [4] 頂点 O から $\triangle ABC$ に下ろした垂線 OH の長さ h

問題 4

<1>または<2>のいずれか1問を選択して解答せよ。

<1>

a, b, c, d, e はそれぞれ, 0, 1, 2 のいずれかの値をとり, $a+b+c+d+e=3$ を満たしている。

$N=81a+27b+9c+3d+e$ とするとき, 次の問いに答えよ。

[1] N の最大値と最小値を求めよ。

[2] 27 で割り切れる N を求めよ。

[3] 9 で割り切れる N の個数を求めよ。

<2>

白球 3 個, 赤球 2 個が入っている袋から同時に 2 個の球を取り出す。取り出した球の中に白球があれば, 白球はすべて袋に戻し, 赤球があれば, 赤球は袋に戻さないとする。このとき, 次の確率を求めよ。

[1] 1 回取り出したとき, 袋の中が白球だけになる確率

[2] 2 回取り出したとき, 初めて袋の中が白球だけになる確率

英語試験問題

問題 1 次の文章を読み、以下の設問（A～F）に答えなさい。

NTT Docomo develops population flow statistics as transportation big data

[第1パラグラフ]

NTT Docomo Inc says it has successfully developed population flow statistics for analyzing population mobility based on operational data from the company's nationwide mobile network in Japan. <中略> The resulting population flow statistics offer the **(1) potential** for use in diverse applications, including travel surveys such as Person Trip surveys.

- A 第1パラグラフ中の下線部 **(1) potential** に最も近い英語表記を、①～③から番号で選びなさい。
- ① difference
 - ② possibility
 - ③ power

[第2パラグラフ]

The research involved the statistical processing of operational data on mobile phones moving from one base station to another in Docomo's nationwide mobile network. **(2) The statistics were generated through a three-step process consisting of anonymization, estimation, and disclosure limitation.** The resulting big data was then used to analyze how people moved about on a constant 24/7 basis throughout Japan. From this dataset, it became possible to estimate population flows in given areas, as well as specific routes, distances and speeds traveled. The data also made it possible to identify transportation modes, such as air, high-speed rail (for bullet trains) and road (expressway) transport.

- B 第2パラグラフ中の下線部 **(2)** について、**The statistics** は3つの処理過程を経て生成されるとあります。その過程の中に、**anonymization**（匿名化）と **disclosure limitation**（公開範囲の限定）が含まれる理由を考えて、「日本語」で述べなさい。

[第3パラグラフ]

Docomo said it expects the statistics to be used by various agencies and companies for highly effective and precise planning. **(3) For example, population flow statistics broken down by specific days, weeks, months and years will support the planning of efficient traffic networks, both urban and rural.** Also, data on the number of people traveling between specific regions, including by age group and **(4) means** of transportation, will facilitate the planning of networks tailored to Japan's aging society and expected spikes in tourism. In addition, the data could be used to plan appropriate increases in trains, buses and taxis to popular tourist spots and to help revitalize areas by devising more effective traffic signage.

- C 第3パラグラフの下線部 **(3)** の内容を「日本語」で簡潔に述べなさい。
- D 文章中の下線部 **(4) means** はどのような意味で使われているか、「日本語」で書きなさい。

[第4パラグラフ]

(5) The population flow statistics could also play an invaluable role in planning for the expected increase in visitors to Tokyo in 2020. The data could be used to plan the efficient operation of rail and roadway networks during rush hours to accommodate both tourists and commuters, the operation of transport to/from sporting facilities and the development of necessary commercial facilities in and around event areas.

E 図①、②は、**(5) The population flow statistics** の実例を示しています。2つの図が示していることに該当する英語表記を第1～3パラグラフから抜き出し、記述しなさい。

著作権利用の承諾を得ていないため、掲載しておりません。

図①

A unit “trip” means the unit of measurement for movement of persons. For example, a person’s movement from a departure place to an arrival place for a purpose such as going to school or shopping is measured as 1 trip.

著作権利用の承諾を得ていないため、掲載しておりません。

図②

F 第4パラグラフには、**The population flow statistics** の将来の活用事例が記載されています。あなたの考える The population flow statistics の活用方法（サービス、システム、アプリ、機械・機器等）を「日本語」で述べなさい。

【出典、画像】

NTT Docomo develops population flow statistics as transportation big data

June 24, 2018, Japan Today

<https://japantoday.com/category/tech/ntt-docomo-develops-population-flow-statistics-as-transportation-big-data>

【語注】

[第1パラグラフ]

NTT Docomo Inc：NTT ドコモ（日本の携帯電話会社）

Person Trip surveys：パーソントリップ調査。ある地域に居住する人々の交通移動の実態を把握する調査

[第2パラグラフ]

base station：携帯電話会社の基地局（携帯電話端末の電波を送受信する）

24/7 basis：毎日24時間

[第3パラグラフ]

facilitate：～を容易にする

tailored to：～に適合した、～に合った

spike：折れ線グラフの急な山型、急上昇して急下降する形

revitalize：～を活性化させる、～を再生させる

devise：～を工夫する、～を考案する

signage：標識

[第4パラグラフ]

invaluable：非常に重要な

accommodate：～を乗せる

問題2 For questions G-J, choose the most suitable word from the three (① to ③), so that the underlined part of each sentence has the closest meaning.

G We want to live up to our parents' expectations.

Manufacturers cannot sell products that fail to () the safety standards.

- ① like
- ② meet
- ③ say

H Would you mind if I turn down the TV?

Could you () your voice?

- ① decrease
- ② lower
- ③ remove

I Although the train's departure is delayed, it is due to arrive on schedule.

Robots can () areas that humans cannot access and provide assistance in rescuing victims of disasters.

- ① build
- ② cut
- ③ reach

J Do you think scientists can discover a planet similar to the earth?

A rugby ball is shaped () an egg.

- ① like
- ② so
- ③ than

問題 3 次の K～N の各組英文の空欄には、a)、b)、c) に共通の英語表記が 1 語入ります。例を参考にして、それぞれの組に共通する適切な英語表記を書きなさい。

- 例： a) Sally went to the stadium (*) train.
b) The girl (*) the window is my sister.
c) I have to finish my homework (*) next Monday.

解答： * = by

- K** a) It is sensible (K) you to eat balanced meals.
b) We need to recycle paper bags instead (K) throwing them away.
c) My cellphone ran out (K) battery.
- L** a) I don't have time to cook. Shall we eat (L) tonight?
b) When a cluster of virus infection breaks (L), medical staff will respond to it.
c) This elevator is (L) of order, so you should use the stairs.
- M** a) I'll pick you (M) at the station tomorrow.
b) Hey, what's (M)? Long time no see.
c) The poles are set (M) at intervals of 5 meters
- N** a) We should find the reality quite different (N) what we imagined.
b) Please set your mobile phone to silent mode and refrain (N) talking on the phone.
c) Far (N) reading the letter, the old man didn't even open it.

問題 4 次の O～R の日本語文の意味になるように、[] 内の英語表記を正しい順番に並べかえて英文を完成させなさい。

- O** この写真を SNS に載せてもいい？
Can [social media / post / this / I / on / image] ?
- P** 私はネットのオークションサイトで、読み終えた本を売っている。
I [books / online / used / on / sell / auction sites] .
- Q** そのゲーム機は来年、発売される予定だ。
The [game machine / is / released / to / scheduled / be] next year.
- R** 多くの車が大雪で身動きが取れない。
Many [are / in / cars / stuck / heavy snow / getting] .

問題5 次のS～Vの [] 内の英語表記のうち、適切なものを1つ選びなさい。

S I will upgrade to an unlimited data plan because [as / in / of] reaching my mobile data limit three months in a row.

T How do you come [here / in / up] with such beautiful designs of kitchen cupboard?

U I look forward to [seeing / be seen / see] you again.

V The warehouse is filled [and / with / without] bags of wheat.

問題6 次のW～Zの日本語文の意味になるように、英語文の空欄に適切な英語表記を入れなさい。

W 植林は環境に優しい。
Planting trees is good () the ().

X あなたができると思えばできる。できないと思えばできない。どちらにしてもあなたが思ったことは正しい。
() you believe you can do a thing or not, you are ().

Y 数十年に一度の大雨が、この頃は頻繁に降るようになった。
Heavy rain that used to cause only once () 10 or so years () to frequently happen these days.

Z 東京行き列車は何時に出発しますか？
() is the train bound () Tokyo departing?

国語試験問題

次の文章を読み、設問に答えなさい。

著者は、2001年にイグノーベル経済学賞を受賞した「長生きすることで相続税を節税できるのなら、人々は死のタイミングを遅らせる」という結論の論文を紹介し、インセンティブが人々の行動におよぼす影響について、経済学の立場から論じている。

スレムロッド教授らの研究結果で税実務的に重要なことは、⁽¹⁾ 相続税減税を行うことによる実際の税収減が、死亡時期が変わらないと想定する場合よりも大きいという事実であろう。相続税率が低くなってから死亡する人が増えるのだから、死亡時期が変わらないと想定した場合よりも税収減が大きくなるのである。人々の生死というのは経済変数とは関係なく決まっています、自分では変えられないものの代表例として考えられてきた。死亡時期でさえ、金銭的な損得によって変化するのであれば、人々のたいていの行動は、金銭的なインセンティブで動かされているのかもしれない。この金銭的なインセンティブに反応することから、市場メカニズムによって需要と供給が一致するという経済学の大原則が導かれるし、罰金制度が機能するのもこのためである。「⁽²⁾ そんなことは当たり前だ」と思う人は、十分に経済学のセンスがある。

ある製品の価格が高いと、人々はその製品の購入量を減らして、他の製品を買うだろう。

(1)、企業は値段が高くても売れる製品があれば、その製品の生産量を増やすだろう。消費者も企業も価格という金銭的なインセンティブに反応しているのである。自動車を運転していて急いでいる時には、スピード違反をしてでも早く目的地に着きたいと誰でも思う。しかし、スピード違反をして⁽³⁾ テキハツされた時に、支払う罰金が非常に高額であれば、人々はスピード違反を控えるはずだ。(2)、人々がスピード違反をするという行為も金銭的なインセンティブでコントロールできるということが、罰金の存在意義なのである。

現実には、この当たりのことが理解されないことも多い。地方の高速道路の利用者が少なく道路経営が赤字になっていると、通行料金の値上げが検討される。国鉄時代には、赤字が⁽⁴⁾ ルイセキすると、鉄道料金の引き上げをしばしば行った。もし、道路が一本しかなかったり、交通手段が国鉄しかない場合で、価格の変動に対して人々が国鉄や高速道路の利用⁽⁵⁾ 頻度を変えないのであれば、利用料金の値上げという政策変更は、予想通り収益を⁽⁶⁾ コウテンさせる。

逆に、⁽⁷⁾ 代替的な交通手段が多い場合にこのような政策をとると、人々は少々時間がかかっても他の交通手段を選んでしまう。(3)、利用料金の値上げによって需要量が低下してしまい、ますます赤字が増えてしまう、という悪循環に陥ることもある。しかし、市場メカニズムを経験的によく知っている民間企業は、人々の価格に対する対応をよく理解しているのでこのような馬鹿なことはしない。

政府をはじめとする公共部門や規制産業では、このような価格に対する人々の当然の行動を理解していないことが多い。これはもともと政府などが提供するサービスには、代替的なものが存在しなかったために、どのような価格を設定しても需要量はあまり変わらないという前提があったためであろう。しかし、交通網が整備されて鉄道以外の代替的手段が発生したり、フレックス

勤務制度や^(二)サイリヨウ労働制が普及すると、交通料金の変化に対して人々は通勤時間を変えたり通勤ルートを変えることで対応することができる。

交通料金が輸送需要量に大きな影響を与えるようになると、人々の金銭的インセンティブを利用して、混雑対策を考えることができる。つまり、ラッシュアワーの交通機関の利用に対して、「混雑料金」を課すことで鉄道や道路の混雑の解消が可能になるのである。最近では自動改札や自動料金^(は)徴収システムが普及し、混雑料金の徴収が技術的に簡単にできるようになっているので、混雑料金の徴収は経済学者の夢物語ではなくなっている。

環境問題においては、二酸化炭素の発生を抑えるために、環境教育や規制に頼ろうとすることが多い。経済学者は、炭素税を課すことや排出権取引によって解決することを好む。それは、人々が金銭的なインセンティブによって行動を変えることを重視しているからである。もちろん、環境を大事にすべきだという非金銭的な価値観を、教育によって人々に持たせることが簡単であれば、その方が効率性が高くなる。しかし、人々の価値観や倫理観を変えることは簡単ではない。教育を受けている過程にある子供には、教育を通じて価値観や倫理観に影響を与え、倫理的なインセンティブで環境問題解決のために行動するようしむけることは可能だろう。(4)、環境よりも快適さを重視する価値観や倫理観をすでに形成してしまった大人に対して、環境教育を行っても効果は限られたものにしかならないのではないか。その意味で、^(三)経済学者は人々の価値観を変えるよりも、金銭的インセンティブによって人々の行動を変える方が確実だと考えている。

死亡時期でさえも、経済的インセンティブによって変わってしまうという分析結果を示したスレムロッド教授たちの研究は、金銭的インセンティブ設計の重要性を示してくれている。しかし、実務的な制度設計においては、人々の価格、賃金、税に対する^(に)感応度がどの程度大きいのかという点が重要である。死亡時期の決定においては、相続税の差といった金銭的なインセンティブと並んで、宗教的な祭りといった非金銭的なインセンティブも重要であった。制度設計上は、金銭的なインセンティブと非金銭的なインセンティブのどちらで人々はより影響を受けるのか、非金銭的なインセンティブの設計がどの程度容易であるかをうまく^(は)見極めることが重要だろう。

この視点は、会社のなかでの人事制度のあり方にも適用できる。会社のなかで特定の仕事をすることや特定の役職に^(ホ)つくこと自体が、人々に満足という大きな非金銭的価値をもたらしているのであれば、昇給や人事配置をインセンティブに使うことができる。(5)、人々の価値観が多様化し、必ずしも多くの人に仕事やポストが非金銭的価値をもたらさないのであれば、金銭的なインセンティブに頼るしかない。逆に、人々が非金銭的なインセンティブで仕事をする傾向が強いときに、不十分な金銭的インセンティブ制度を導入すると、人々はやる気を失ってしまう。つまり、仕事そのものに価値があると思われていたところに、不十分な成果報酬制度が取り入れられると、非金銭的なインセンティブも金銭的なインセンティブも失われてしまう。

一九九〇年代末から日本企業で盛んに導入されてきた成果主義的賃金制度の多くが失敗したといわれるのも、非金銭的なインセンティブと金銭的なインセンティブのバランスを間違えたためではないだろうか。

[出典：大竹文雄「経済学的思考のセンス」中公新書（2005）]

問題 1 (い) (ろ) (は) (に) (ほ) の漢字の読みを書きなさい。

問題 2 (イ) (ロ) (ハ) (ニ) (ホ) を漢字に直しなさい。

問題 3 次の①から④について、下線部 (I) の解釈として適切ならば○、不適切ならば×を解答欄に記入しなさい。

- ① 相続税減税を行うと税収は増える。
- ② 相続税を減税した場合の実際の税収は、死亡時期は変わらないと想定した場合よりも多い。
- ③ 相続税減税を行うと税率の低下以上に税収が減る。
- ④ 死亡時期は自分では変えられないから、税収はその影響を受けない。

問題 4 下線部 (II) 「そんなこと」とは、どんなことか。30 字以内で答えなさい。

問題 5 から に入る適切な語を、以下の語群から選んで解答欄に書きなさい。なお、同じ語を複数回使用してもよい。

【語群】

しかし つまり それとも さらに ところが なぜなら そうすると 逆に

問題 6 下線部 (III) で、経済学者が環境問題を金銭的インセンティブで解決する手段が確実であると考え理由を、25 字から 35 字で答えなさい。

問題 7 下線部 (III) の「金銭的インセンティブ」の具体例を本文から 2 つ挙げなさい。

問題 8 制度設計にインセンティブを活用する場合、どのようなことが重要だと述べているか。80 字以内で答えなさい。

問題 9 次の①から⑤について、本文の内容に合致するものには○、合致しないものには×を解答欄に記入しなさい。

- ① インセンティブは、人々のやる気や意欲を引き出すことに役立つ。
- ② 環境問題は、道徳的な問題として、教育を通じた非金銭的なインセンティブで解決するのが良い。
- ③ 人々は金銭的なインセンティブに反応し、非金銭的なインセンティブには影響されない。
- ④ 金銭的なインセンティブだけでなく、非金銭的なインセンティブも、死亡時期の決定には重要であった。
- ⑤ 働く人々にとって、収入は金銭的インセンティブであり、働きがいや生きがいは非金銭的インセンティブといえる。