

受験番号	理科教育領域
------	--------

令和7年度

筑波大学大学院 教育学学位プログラム 博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題（10月実施）

専門科目

（13:00～15:00）

解答要領

次の事項に注意して解答しなさい。

1. 「解答はじめ」の合図があるまでは解答を始めてはいけません。
2. 「解答やめ」の合図があれば直ちに筆記用具を置いてください。合図の後も筆記用具を持っている場合には不正行為と見なします。
3. 専門科目の問題には「教科教育に関する問題」と「教科専門に関する問題」があります。問題用紙の枚数は「教科教育に関する問題」が1枚、「教科専門に関する問題」が11枚です。
4. 「教科教育に関する問題」は全ての問題に解答してください。「教科教育に関する問題」の解答用紙は2枚です。「教科教育に関する問題」は2問ありますので、問いごとに解答用紙1枚を使用し、それぞれの問題番号を明記して解答してください。
5. 「教科専門に関する問題」については、【物理学】、【化学】、【生物学】、【地学】の4分野のうちから1分野を選択し、選択した分野名を解答用紙に記入した上で解答してください。「教科専門に関する問題」の解答用紙は3枚です。
6. 解答用紙のホチキス止めは外さないでください。なお、解答用紙は裏面も使用して構いません。
7. 特に指示のない限り、日本語で解答してください。

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科教育に関する問題 ）

1 2 枚のうち 1 枚目

次の2問すべてに答えなさい。解答にあたっては、1問につき1枚の解答用紙を使用し、問の番号と解答を解答用紙に記入しなさい。

- 問1 理科における観察・実験時の安全指導のあり方について、具体例を示しながら論じなさい。
- 問2 ポートフォリオ評価とはどのような評価方法か、説明しなさい。また、理科授業でポートフォリオ評価を活用することの利点と問題点について、それぞれ具体的に説明しなさい。

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

1 2 枚のうち 2 枚目

【物理学】

以下のすべての問について、問の番号と解答を解答用紙に記入しなさい。
なお、解答用紙は裏面も使用してよい。

問1 次の英文を読み、問に答えなさい。

（著作権法に基づき削除）

（次ページにつづく）

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

1 2 枚のうち 3 枚目

（著作権法に基づき削除）

（出典：L. D. Landau and E. M. Lifshitz, “Mechanics” 3rd Ed. (1976),
(Butterworth-Heinemann) 一部改変）

注) frame of reference: 基準系、inertial frame: 慣性系

- (1) 下線部①を日本語に訳しなさい。
- (2) 下線部②を日本語に訳しなさい。
- (3) 慣性系とは何か、また、それが力学的現象の記述にどのような利点があると著者は指摘しているか、説明しなさい。

問2 図1のように斜面と半径 r の円状の軌道がなめらかに接続し、地面に固定されている。質量 m の質点を地面から高さ h の斜面上の位置にそっとおく。質点はなめらかに斜面に沿ってすべり降り、円状の軌道の内側に沿って鉛直面内を運動する。質点が円状の軌道の最高地点に到達するための、最高地点での質点の速さ v の大きさに対する条件を求めよ。また、そのための最初の高さ h に対する条件を求めよ。ただし、重力加速度の大きさを g とし、質点は摩擦や空気抵抗の影響を受けないものとする。

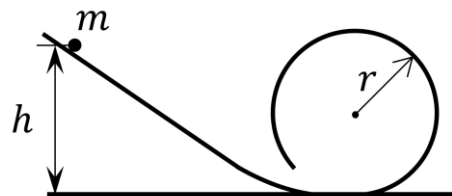


図1

（次ページにつづく）

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

1 2 枚のうち 4 枚目

問3 抵抗値 $R = 50.0 \, \Omega$ をもつ抵抗器に、下の式 (i), (ii)、および図2のように $0.00 \, \text{s} \leq t \leq 2.00 \, \text{s}$ の間に電圧を加えた。抵抗器で発生した熱の総量を、(i), (ii)それぞれの場合について求めよ。

$$(i) \quad V(t) = \begin{cases} 5.00 \times \{\sin(\pi t)\}^2 \, \text{V} & (0.00 \, \text{s} \leq t \leq 1.00 \, \text{s}) \\ 0.00 \, \text{V} & (1.00 \, \text{s} \leq t \leq 2.00 \, \text{s}) \end{cases}$$

$$(ii) \quad V(t) = 3.00 \, \text{V}$$

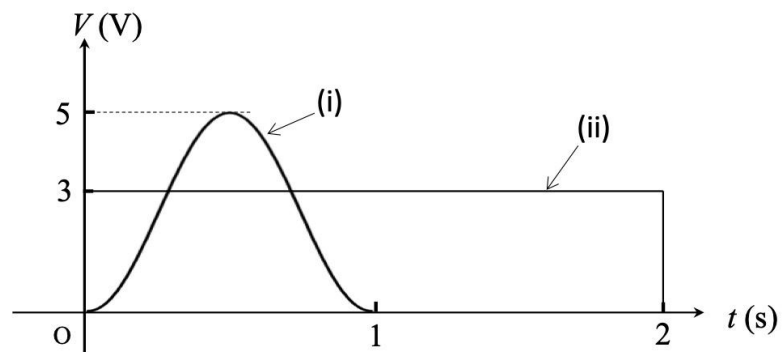


図 2

問4 次の(1)～(3)の中から2題を選択の上、それぞれ 50～100 字程度で解答しなさい。

- (1) ファラデーの法則とはどういう法則か、説明しなさい。
- (2) 自己インダクタンスとは何か、説明しなさい。
- (3) 電磁波の偏向とは何か、説明しなさい。

(次ページにつづく)

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

12枚のうち 5枚目

問5 図3のように、水平な床から高さ 2ℓ の天井の点 S に取り付けた質量の無視できる長さ ℓ の棒の先に、大きさの無視できる質量 m のおもりが付いた、鉛直面内を運動する単振り子を考える。棒と鉛直線とのなす角を θ 、単振り子の最下点の位置を点 O とする。この単振り子のおもりを点 O から高さ h_0 の点 H の位置から静かに放した。重力加速度を g とし、空気抵抗は無視できるとして、以下の問いに答えよ。

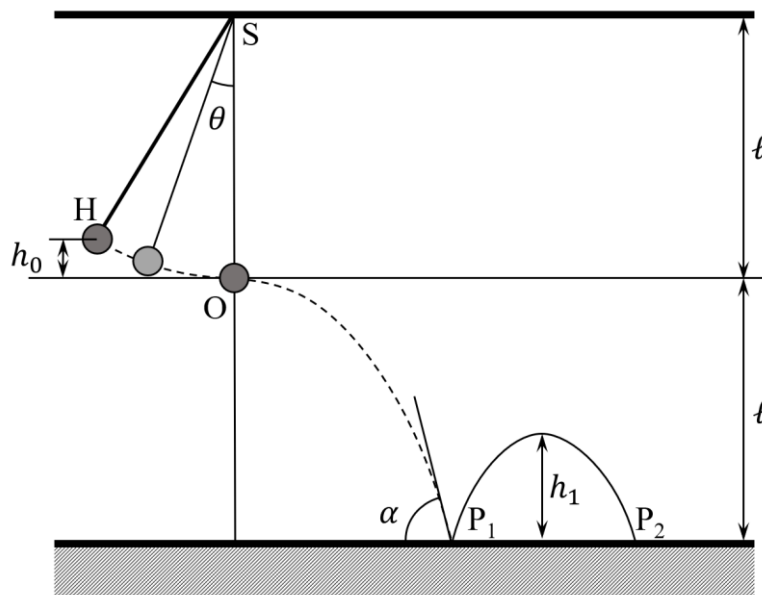


図3

- (1) 単振り子の運動方程式を ℓ, m, θ, h_0, g のうち必要なものを用いて示せ。
- (2) この単振り子の支点 S のまわりの慣性モーメント I を、 ℓ, m, θ, h_0, g のうち必要なものを用いて示せ。
- (3) 任意のなす角 θ のときのおもりの速さ v_θ を、 ℓ, m, θ, h_0, g のうち必要なものを用いて示せ。

(次ページにつづく)

【 令和 7 年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

1 2 枚のうち 6 枚目

次に、おもりが点 O を最初に横切る時に棒とおもりを切り離した。その後のおもりの運動について図 3 を参考にして以下の問いに答えよ。

- (4) おもりが点 O で棒と切り離された時の速さ v_0 を、 ℓ, m, θ, h_0, g のうち必要なものを用いて示せ。
- (5) おもりが切り離されてから床に初めて到達する（点 P_1 の位置）までの時間 t_1 を、 ℓ, m, θ, h_0, g のうち必要なものを用いて示せ。
- (6) おもりは図 3 のように点 P_1 において、床に対し α の角度で衝突した。衝突直前のおもりの速さ v_1 、および $\cos \alpha$ を、 ℓ, m, θ, h_0, g のうち必要なものを用いて示せ。
- (7) おもりは図 3 のように点 P_1 で床に衝突して跳ね返り、点 P_2 で再び床に衝突した。床はなめらかであり、おもりと床との間の反発係数を e とする。このとき、点 P_1 で跳ね返ったおもりが到達する最高点の高さ h_1 を、 $e, \ell, m, \theta, h_0, g$ のうち必要なものを用いて示せ。
- (8) OP_2 間の水平距離を $e, \ell, m, \theta, h_0, g$ のうち必要なものを用いて示せ。

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

12枚のうち 7枚目

【化学】

次の問1～問4について、問の番号と解答を解答用紙に記入しなさい。

問1 次の英文を読み、以下の設問 (i) ～ (iii) に答えなさい。

(著作権法に基づき削除)

(次ページにつづく)

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

1 2 枚のうち 8 枚目

（出典：M. S. Silberberg, “*Chemistry*”, 5th ed., McGraw-Hill Companies, Inc., 2009, p. 519. 一部省略）

- (i) 下線部(a)となる理由を 30 字程度で説明しなさい。
- (ii) A supersaturated solution の調製法を記しなさい。
- (iii) A supersaturated solution から結晶を析出させる方法を 2 つ記しなさい。

問2 酸と塩基に関して、①アレニウスの定義、②ブレンステッドの定義、③ルイスの定義をそれぞれ説明しなさい。

問3 表面張力とは何か、例をあげて説明しなさい。また、室温における以下の純物質①～③の表面張力の大小関係を記し、そのような大小関係になる理由を説明しなさい。

- ① 水 ② ヘキサン ③ 水銀

問4 エタノールに濃硫酸を加えて加熱すると、エテン(エチレン)(反応温度約 170℃) またはジエチルエーテル(反応温度約 130℃) が主生成物として得られる。エテン、ジエチルエーテルが生成する反応機構をそれぞれ説明しなさい。

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

12枚のうち 9枚目

【生物学】

問1 以下の英文を読み、小問に答えなさい。

（著作権法に基づき削除）

（出典：John S. Tregoning 著. "INFECTIOUS: Pathogens and How We Fight Them" より
抜粋）

＜脚注＞ *¹ substantially; はるかに, *² hierarchy; 階層, *³ encompass; 含める,
*⁴ pathogens; 病原体, *⁵ alas; あいにく.

- （1） 下線部 (a) を直訳すると「リンネの分類学」となる。これは具体的にどのようなことを指していると考えられるか。あなたの知っていることを述べなさい。
- （2） 下線部 (b) を日本語に訳しなさい。
- （3） 下線部 (c) について理由を述べなさい。

（次ページにつづく）

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

12枚のうち 10枚目

問2 次の3つの小問から2つを選んで、小問の番号と解答を解答用紙に記入しなさい。

- (1) 地球の大気にはもともと酸素はほとんどなかったが、シアノバクテリアの誕生によって酸素が供給されるようになった。このことは以降の生物の進化にどのような影響を与えたか具体的に説明しなさい。
- (2) 遺伝子組換えについて知っていることを述べなさい。
- (3) キーストーン種とは何か説明しなさい。

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

12枚のうち 11枚目

【地学】

問1 以下の文章1～4は、**Dictionary of Geology**の一部を抜粋して無作為に並べたものである。これを読み、下の問に答えなさい。

（著作権法に基づき削除）

（出典：Collins Dictionary of Geology (2006, ISBN-13 978-0-00-723226-0) より抜粋・改変）

（次ページにつづく）

【 令和7年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題 】

理科教育領域

専門科目（ 教科専門に関する問題 ）

12枚のうち 12枚目

- (1) (a)、(b)、(c) に最も適する語句を、日本語と英語でそれぞれ答えなさい。
ただし英語は単語1語とする。
- (2) 4の文章に基づいて下線 (d) とは何か、それが地質学の研究においてどのように役立つかを、150字以内で説明しなさい。

問2 次の4つの小問 (1) ～ (4) から 2つを選んで、小問の番号と解答を解答用紙に記入しなさい。

- (1) 日本列島のような沈み込み帯で、マグマが形成されるメカニズムを説明しなさい。
- (2) 花崗岩地帯では大雨が降ると土石流が発生しやすい理由について、花崗岩の風化作用の観点から説明しなさい。
- (3) オルドビス紀末の大量絶滅事件について、その特徴と、発生から終息までの過程を10行程度で説明しなさい。
- (4) 離れた地点間で地層を対比する方法を3つ挙げ、それらを具体的に説明しなさい。また、地質学において地層を対比することの意義を述べなさい。