

# 国際バカロレア (IB) ディプロマプログラム (DP) 科目概要

「理科」：「物理」— 上級レベル (HL)

2016年第1回試験 — 2022年最終試験

IBディプロマプログラム (DP: Diploma Programme) は、綿密に構成され、高い学業レベルを要求する一方で、教育的にバランスのとれたプログラムです。16歳から19歳までの生徒を対象として、大学での学問やその後の生涯で成功できる人間になるための素養を養います。DPは、知識豊かで探究心に富み、思いやりと共感する心をもつ人間の育成、また、多様な文化の理解と開かれた心の育成に力を入れており、さまざまな視点を尊重し評価するために必要な態度を育むことを目指しています。DPの「指導のアプローチ」と「学習のアプローチ」(ATL: approaches to learning) は、熟慮されたストラテジーやスキル、態度として、指導や学習の場に浸透しています。DPでは、思考スキル、リサーチスキル、社会性スキル、自己管理スキル、コミュニケーションスキルという5つのATLカテゴリーのスキルを発達させます。

幅広く深い知識と理解を得られるようにするため、生徒は、1) 自分が最も得意とする言語、2) 付加言語、3) 社会科学、4) 理科、5) 数学の各グループから少なくとも1科目を選択する必要があります。さらに、グループ6から芸術の科目を1科目、またはグループ1～5のいずれかから2つ目の科目を選択することができます。選択した科目のうち、最低3科目 (最大4科目) を上級レベル (HL: higher level) (推奨授業時間: 240時間)、その他を標準レベル (SL: standard level) (推奨授業時間: 150時間) で履修します。これらに加えて「課題論文」(EE: extended essay)、「知の理論」(TOK: theory of knowledge)、「創造性・活動・奉仕」(CAS: creativity, activity, service) の3つの「コア」要素があります。「コア」科目は必修で、DPの理念の中核を成すものです。

DPの科目概要では、コースを構成する4つの主要要素について説明します。

I. コースの説明とねらい

II. カリキュラムモデルの概要

III. 評価のモデル

IV. 問題のサンプル



## I. コースの説明とねらい

物理学は、素粒子からなる微小の世界から、銀河間に存在する広大な時空間のようなテーマまでを広範に扱う最も根源的な実験科学分野です。物理学の歴史は、奇抜で刺激に満ちたさまざまなアイデアの発展に彩られていますが、この学問の根幹にとって常に欠かせないのは、ものごとを観測することです。物理モデルの多くは、すでに観測された現象を理解するためにつくられますが、モデルそのものが一般化され、後の観測結果を説明する理論となることもあり得ます。

物理学は、自然界の理解に役立つだけでなく、私たちの置かれた環境を変化させる能力ももたらします。このため、物理学が社会に及ぼす影響、道徳的・倫理的なジレンマ、さらには物理学者の研究がもたらす社会的、経済的、環境的な意味といった懸念も存在します。

生徒は、物理学の学習を通じて、科学者がどのような方法で研究し、どのような方法で互いにコミュニケーションをとるのかについて意識するようになるでしょう。科学的方法には幅広い形態がありますが、この科目を特徴づけているのは、実験を通じた実践的なアプローチに重点を置いている点です。教師は、操作スキルの向上、研究計画、データ収集、結果の解析、知見の評価と伝達に取り組む機会を生徒にもたらします。

DPの「物理」のねらいは、「科学の本質」を全体的なテーマとして、生徒が以下を身につけることにあります。

1. 刺激的でチャレンジに満ちた機会を通じて、グローバルな文脈における科学研究とその創造性について理解する。
2. 科学技術の特徴づける知識体系、方法、および手法を習得する。
3. 科学技術の特徴づける知識体系、方法、および手法を応用し活用する。

4. 科学情報を分析、評価、統合する能力を身につける。
5. 科学活動の中で、効果的な協働およびコミュニケーションの必要性と価値に対して批判的意識を身につける。
6. 実験および研究に関する科学的スキルを身につける。スキルには、現在、利用可能な技術を活用することを含む。
7. 科学を学ぶことを通じて21世紀のコミュニケーションスキルを身につけ、応用する。
8. 科学技術を用いることの倫理的影響について、グローバルな社会の一員として批判的な意識をもつ。
9. 科学技術の可能性とその限界についての理解を深める。
10. 科学の学問分野間の関係性と他の知識分野への影響についての理解を深める。

## II. カリキュラムモデルの概要

構成要素	推奨される授業時間数
<b>SL・HL 共通項目</b>	<b>95</b>
1. 測定と不確かさ	5
2. 力学	22
3. 熱物理学	11
4. 波	15
5. 電気と磁気	15
6. 円運動と万有引力	5
7. 原子・原子核・素粒子	14
8. エネルギー生産	8

<b>HL 発展項目</b>	<b>60</b>
9. 波の現象	17
10. 場	11
11. 電磁誘導	16
12. 量子物理学と原子核物理学	16
<b>選択項目 (4つから1つを選択)</b>	<b>25</b>
A. 相対性理論	25
B. 基礎工学	25
C. イメージング	25
D. 天体物理学	25
<b>実習を伴う学習活動 (PSOW: practical scheme of work)</b>	<b>60</b>
所定の実習および他の実習	40
個人研究 (内部評価)	10
グループ4プロジェクト	10

### 「グループ4プロジェクト」

「グループ4プロジェクト」は、DPの「理科」(グループ4)に含まれる異なる科目の生徒が協働する取り組みです。同じ学校内や別の学校の生徒と一緒に取り組みます。これにより、複数の学問分野の概念やものの見方を共有できるだけでなく、科学技術の環境的、社会的、倫理的意味を理解することができます。このプロジェクトは、実際の観察実験活動に基づくものでも、理論に基づくものでもよく、科学の学問分野間の関係性と他の知識分野への影響についての理解を深めることをねらいとします。プロジェクトの重点となるのは、学際的な協力と科学的プロセスです。

### III. 評価のモデル

このコースでは、生徒が以下の評価目標に到達することを目指します。

- 以下の知識と理解を示すことができる。
  - 事実、概念、用語
  - 方法論と手法
  - 科学情報の伝達
- 以下を応用することができる。
  - 事実、概念、用語
  - 方法論と手法
  - 科学情報の伝達の方法
- 以下を公式化、分析、評価することができる。
  - 仮説、研究課題 (リサーチクエスト) と予測
  - 方法論と手法
  - 一次データと二次データ
  - 科学的説明
- 洞察力があり倫理に適った研究を行うのに必要とされる適切な研究スキル、実験スキル、人間性の側面に関連したパーソナルスキルを示すことができる。

### 評価の概要

評価の種類	評価の形式	評価時間 (時間数)	最終的な成績に占める割合 (%)
<b>外部評価</b>		<b>4.5</b>	<b>80</b>
試験問題1	40問の多項選択問題	1	20
試験問題2	短答式問題と論述式問題 (SL・HL共通項目およびHL発展項目)	2.25	36
試験問題3	データと実験に基づく設問、および短答式問題と論述式問題 (選択項目)	1.25	24
<b>内部評価</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
個人研究	研究および6～12ページのレポート	10	20

### IV. 問題のサンプル

- 光の性質を表す際に波動と粒子の二重性が用いられる理由を次のなかから選びなさい。
  - 光は波動であり粒子である。
  - 波動と粒子の両方のモデルにより、あらゆる光の性質を説明できる。
  - 光のもつ異なる性質は、波動または粒子のいずれか1つのモデルを用いることで、より明確に説明できる。
  - 科学者がある現象を説明する際に、複数のモデルを用いた方がその説明に対する確信が深まる。(試験問題1)
- 高さ120メートル、内径3.5メートルの塔があります。この塔から空気をほぼすべて除去すると、内部の圧力は0.96 Paになります。空気の温度が300Kである場合に、この塔内の空気の分子数を求めなさい。(試験問題2)
- 翼の上の流線は、翼の下の流線よりも、間隔が狭くなります。このことが、翼の上の空気速度が翼の下の空気速度よりも速いことを示唆する理由を説明しなさい。(試験問題3)

IBについて：IBは、過去50年以上にわたり、質の高いチャレンジに満ちた教育プログラムとしての定評を築いてきました。国際的な視野をもって21世紀の現実の課題に対応することで、より良い、より平和な世界の創造に貢献していくことのできる若者を育成しています。

DPについての詳細および科目概要の一覧は、IBのウェブサイト (<http://www.ibo.org/diploma/>) でご覧いただけます。

『指導の手引き』の完全版は、IBのプログラム・リソース・センターからアクセスできるほか、IBストア (<http://store.ibo.org>) でご購入いただけます。

DPが大学での成功の素地づくりにどのように貢献するかについては、IBのウェブサイト ([www.ibo.org/recognition](http://www.ibo.org/recognition)) をご覧いただくか、メール ([recognition@ibo.org](mailto:recognition@ibo.org)) にてお問合せください。