

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A1-1

Japanese-Theory-Main (Japan)

### 地軸の歳差運動 (10.0 点)

#### パート A : 地球の形 (1.0 ポイント)

A.1 (0.8 pt)

$\beta =$

$\gamma =$

$\delta =$

A.2 (0.2 pt)

$h_{\max}$  の数値 =

#### パート B. 太陽の時間平均重力場 (3.2 点)

B.1 (1.0 pt)

$z$  軸上の重力場の方向を示す図を描け：

$z$  軸上の重力場の大きさ ( $|z| \ll d_{SE}$ ):

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A1-2

Japanese-Theory-Main (Japan)

### B.2 (2.2 pt)

太陽リングの平面上のある点（リングの内側）における重力場の方向を示す図を描け：

中心からの距離  $r$  におけるリング平面上の重力場の大きさ ( $r \ll d_{SE}$ ) :

### パート C. 地球に働くトルク (2.6 点)

#### C.1 (0.8 pt)

$m =$

#### C.2 (1.8 pt)

$\tau =$

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A1-3

Japanese-Theory-Main (Japan)

### パート D. 地軸の歳差運動の角速度 (2.0 点)

**D.1** (1.8 pt)

周期  $T_1$  の計算式 =

**D.2** (0.2 pt)

$T_1$  の数値 =

### パート E. 月の影響 (1.2 ポイント)

**E.1** (1.0 pt)

$\frac{T_2}{T_1} =$

**E.2** (0.2 pt)

$T_2$  の数値 =

## スピソ系における波動と相転移 (10.0 点)

### パート A : 磁気双極子の歳差運動と相互作用 (1.2 ポイント)

**A.1** (0.3 pt)

$$\gamma =$$

**A.2** (0.4 pt)

$$\omega_L =$$

**A.3** (0.5 pt)

$$J_0 =$$

### パート B. スピン波 (4.5 点)

**B.1** (0.3 pt)

$$\vec{B}_{i,\text{eff}} =$$

**B.2** (0.3 pt)

$$\frac{d\vec{S}_i}{dt} =$$

**B.3** (2.0 pt)

$$\omega(k) =$$

**B.4** (0.6 pt)

$$m_{\text{eff}} =$$

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A2-2

Japanese-Theory-Main (Japan)

**B.5** (1.3 pt)

$$m_{\text{eff}} =$$

### パート C. スピン鎖の相転移 (4.3 点)

**C.1** (0.5 pt)

$$\frac{p_{\uparrow}}{p_{\downarrow}} =$$

DELEGATION PRINT

**C.2** (1.0 pt)

$\bar{s} =$

$h_o \gg k_B T$  のスケッチ

$h_o \approx k_B T$  のスケッチ

$h_o \ll k_B T$  のスケッチ：

DELEGATION PRINT

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A2-4

Japanese-Theory-Main (Japan)

**C.3** (0.2 pt)

$$E_g =$$

**C.4** (0.2 pt)

$$\tilde{J}_{\text{eff}} =$$

**C.5** (1.2 pt)

$\bar{s}$  の方程式 :

$$T_c =$$

**C.6** (1.0 pt)

$T < T_c$  と  $T_c - T \ll T_c$  のとき、 $\bar{s}$  の可能な値は以下の通りである :

$T$  の関数としての  $\bar{s}$  のスケッチ :

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A2-5

Japanese-Theory-Main (Japan)

C.7 (0.2 pt)

正しい答えを○で囲め：

$T > T_c$  :      常磁性                  強磁性

$T < T_c$  :      常磁性                  強磁性

DELEGATION PRINT

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A3-1

Japanese-Theory-Main (Japan)

### 大気物理学 (10.0 点)

#### パート A : 地球の表面温度 (1.2 ポイント)

**A.1** (0.2 pt)

$$P_0 =$$

**A.2** (0.3 pt)

$$T_{g0} =$$

**A.3** (0.7 pt)

$$T_g =$$

#### パート B. 大気ガスの吸収スペクトル (1.8 ポイント)

**B.1** (0.5 pt)

$$\omega_d =$$

**B.2** (0.2 pt)

$$E_p =$$

**B.3** (0.2 pt)

$$f - f_o =$$

**B.4** (0.2 pt)

$$C =$$

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A3-2

Japanese-Theory-Main (Japan)

**B.5** (0.3 pt)

$$p_2(f) \propto$$

**B.6** (0.4 pt)

$$f^* - f_0 =$$

$f - f_0$  の関数としての  $p(f)$  のスケッチ：

### パート C：大気中の空気の安定性（2.7 ポイント）

**C.1** (0.3 pt)

$$\frac{dp}{dz} =$$

**C.2** (0.2 pt)

$$\frac{dp}{dz} =$$

**C.3** (0.2 pt)

$$p(z) =$$

## Theoretical Exam



Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A3-3

Japanese-Theory-Main (Japan)

**C.4** (0.6 pt)

$$\Gamma_a =$$

**C.5** (1.4 pt)

$\delta z$  の運動方程式：

安定平衡の条件：

$$\omega =$$

### パート D 水分 (2.7 点)

**D.1** (0.5 pt)

$$\frac{dp_s}{dT} =$$

**D.2** (0.2 pt)

$$p_s(T) =$$

**D.3** (2.0 pt)

$$T_l =$$

### パート E 太陽ハロー (1.6 ポイント)

**E.1** (0.8 pt)

$$\delta =$$

# Theoretical Exam



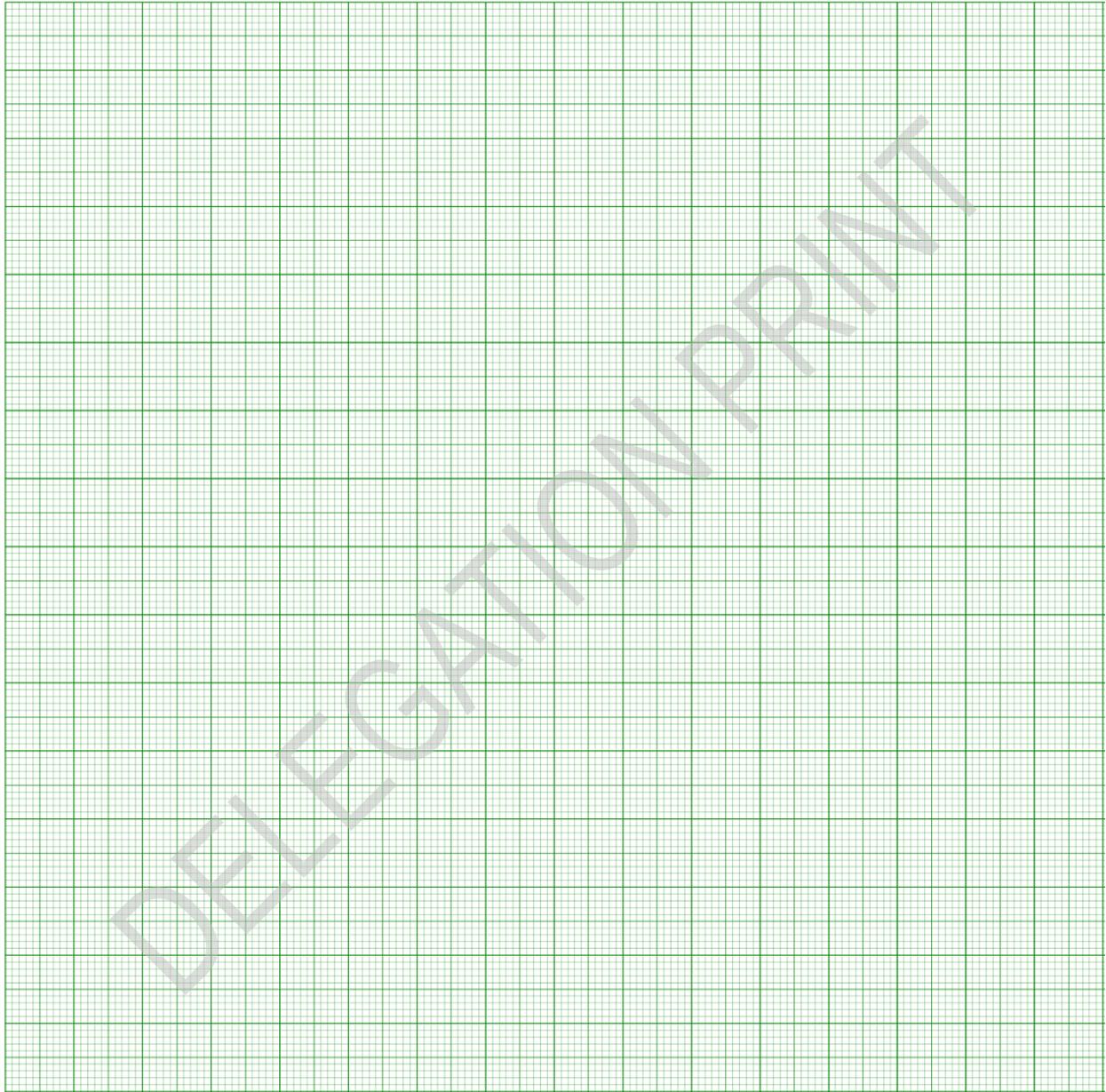
Asian Physics Olympiad  
Dhahran - Saudi Arabia 2025

# A3-4

Japanese-Theory-Main (Japan)

**E.2** (0.6 pt)

$\alpha$  の関数として  $\delta$  をプロットする：



**E.3** (0.2 pt)

ハローが太陽に対して見える角度 =