

Hà Nội, ngày 11 tháng 8 năm 2025

THẺ LỆ

CUỘC THI OLYMPIC TOÁN HỌC, VẬT LÝ HỌC, TIẾNG ANH CẤP HỌC VIỆN NĂM 2025

I. Đối tượng dự thi

Tất cả học viên, sinh viên (**Không bao gồm HV, SV đã đạt giải Cuộc thi này năm 2023**) của Học viện KTMM đều có quyền đăng ký tham dự cuộc thi Olympic Toán học năm 2025 tại Học viện KTMM.

II. Đăng ký thi:

+ Thời gian đăng ký: từ ngày 11 tháng 8 năm 2025 đến 17:00 ngày 26 tháng 8 năm 2025

+ Học viên, sinh viên đăng ký qua link:

Môn Toán học:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScULWRTp3dp5lYE-uNQ0QKtqBXgZX4aKEHZmUmG4eXN6MFwKw/viewform>

Môn Vật lý học:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScEJAmeIMO2bh5pUYuyc4j38yTFuFZm0iomLiazS3BIJaM8kA/viewform>

Môn Tiếng Anh:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfg10Mw4CUECue-9SbriMiK3vBkpzXM8s5fL4qBe-DnHqkHJQ/viewform>

+ Thông tin thí sinh: HVSV ghi đầy đủ thông tin về Họ và tên, mã số học viên, sinh viên.

III. Ngày thi: dự kiến từ ngày 20/9/2025 đến ngày 22/9/2025

IV. Nội dung

4.1. Đối với môn Toán học

4.1.1. Nội dung thi gồm: 6 Câu hỏi trong thời gian làm bài 120 phút bao gồm các nội dung

- 1) Giới hạn, đạo hàm
- 2) Tích phân
- 3) Chuỗi
- 4) Ma trận, hệ phương trình
- 5) Không gian vectơ, ánh xạ tuyến tính
- 6) Dạng toàn phương

Điểm thi Olympic môn Toán chấm theo thang điểm 10 và được tính đến một chữ số thập phân (làm tròn đến 0,5)

(Thí sinh tham khảo mẫu đề thi ở phần bên dưới)

Chú ý:

- Chỉ các sinh viên đăng ký đúng hạn và có tên trong danh sách Khoa Cơ bản thông báo mới được tham dự cuộc thi.

- Sinh viên đã đoạt giải trong kỳ thi Olympic Toán học năm 2023 không được đăng ký dự thi. Nếu cố tình dự thi thì sẽ bị hủy kết quả.

4.1.2. Khen thưởng

+ Thường điểm quá trình cho các sinh viên đang tham gia môn đang học (Xác suất thống kê). Nếu tham gia thi và đạt ít nhất 1 điểm trở lên thì cộng 1 điểm theo quy định.

+ Cơ cấu giải thưởng gồm:

- 1 Giải nhất
- 2 Giải nhì
- 3 Giải ba.
- 4 Giải khuyến khích

(Số lượng giải thưởng có thể tăng lên tùy thuộc vào kết quả chấm thi.)

+ Các em đoạt giải ngoài việc được giấy khen, phần thưởng còn được cộng điểm vào điểm học phần 1 trong 3 môn: Giải tích 1, giải tích 2, Đại số tuyến tính theo quy định của Học viện đã ban hành.

+ Tất cả học viên, sinh viên đăng ký tham dự, có kết quả thi vòng 1 (từ 2 điểm trở lên) sẽ được cộng thêm 1 điểm vào điểm quá trình học phần toán đang học.

+ Tất cả sinh viên tham dự thi sẽ có một phần quà lưu niệm.

4.2. Đối với môn Vật lý học

4.2.1. Nội dung thi:

- **Vòng 1 (thi Tự luận):** Tất cả các thí sinh tham dự cuộc thi sẽ làm 1 bài thi tự luận gồm 4 câu, thời gian làm bài là 120 phút. Nội dung câu hỏi thuộc các phần sau: Cơ học Newton, Điện học và Từ học, Quang học sóng và Quang học lượng tử.

+ Điểm bài thi được chấm theo thang điểm 10 và được làm tròn đến 0,5.

(Thí sinh tham khảo mẫu đề thi ở bên dưới)

- **Vòng 2 (thi Thực hành):** Khoảng 15 - 20 sinh viên đạt điểm cao nhất của vòng 1 sẽ được chọn thi vòng 2. Trong vòng 2, thí sinh sẽ làm một bài thi thực hành tại phòng Thực hành Vật lý đại cương. Thời gian làm bài là 60 phút, cả đo đạc và xử lý số liệu. Điểm bài thi thực hành được chấm theo thang điểm 10 và được làm tròn đến 0,5.

$$\text{Điểm xét giải} = \frac{(\text{Điểm thi vòng 1}) \times 2 + (\text{Điểm thi vòng 2})}{3}$$

(Điểm xét giải được làm tròn đến một chữ số thập phân)

Chú ý:

- Chỉ các sinh viên đăng ký đúng hạn và có tên trong danh sách Khoa Cơ bản thông báo mới được tham dự cuộc thi.

- Sinh viên đã đoạt giải trong kỳ thi Olympic Vật lý năm 2023 không được đăng ký dự thi. Nếu cố tình dự thi thì sẽ bị hủy kết quả.

4.2.2. Khen thưởng

+ Cơ cấu giải thưởng gồm:

- 01 Giải Nhất
- 02 Giải Nhì
- 03 Giải Ba
- 04 Giải Khuyến Khích

(Số lượng giải có thể thay đổi tùy thuộc vào kết quả chấm thi)

+ Học viên, sinh viên tham dự phần thi tự luận theo đúng thời gian quy định và điểm bài thi phải từ 1,0 điểm trở lên được cộng 1,0 điểm quá trình.

+ Học viên, sinh viên được chọn vào vòng 2 được cộng 2,0 điểm quá trình.

+ Học viên, sinh viên được giải sẽ được giấy khen của Giám đốc Học viện, phần thưởng và cộng điểm vào điểm thi KTHP (cộng vào môn Vật lý đại cương 2 đối với sinh

viên đang học hoặc đã học xong môn Vật lý đại cương 2, cộng vào môn Vật lý đại cương 1 đối với sinh viên chưa học môn Vật lý đại cương 2) theo quy chế của Học viện.

+ Sinh viên tham dự thi sẽ được một phần quà lưu niệm.

4.3. Đối với môn Tiếng Anh

4.3.1. Nội dung thi:

* **Vòng thi 01** – Tất cả sinh viên đăng ký dự thi làm bài thi theo dạng thức TIẾNG ANH OLYMPIA, thời gian: 60 phút.

- Phần 1: Multiple choice questions (Word choice, Structure & grammar, Preposition & phrasal verbs, Collocation & idioms)

- Phần 2: Reading Comprehension

- Phần 3: Gap-filling

- Phần 4: Writing

Thí sinh tham gia dự thi vòng 2 sẽ được lấy từ kết quả thi vòng 1 theo thứ tự từ cao xuống thấp. Dự kiến: 10 – 15% trong tổng số thí sinh dự thi vòng 1, tùy vào số lượng thí sinh đăng ký dự thi.

* **Vòng thi 02** – Sinh viên được vào vòng 2 sẽ tham dự thi vấn đáp theo chủ đề gấp thắm của Ban tổ chức.

Chú ý:

- *Chỉ các sinh viên đăng ký đúng hạn và có tên trong danh sách Khoa Cơ bản thông báo mới được tham dự cuộc thi.*

- *Sinh viên đã đoạt giải trong kỳ thi Olympic Tiếng anh năm 2023 không được đăng ký dự thi. Nếu cố tình dự thi thì sẽ bị hủy kết quả.*

4.3.2. KHEN THƯỞNG

+ Cơ cấu giải thưởng gồm:

- 01 Giải Nhất

- 02 Giải Nhì

- 03 Giải Ba

- 04 Giải Khuyến khích

(Số lượng giải có thể thay đổi tùy thuộc vào kết quả chấm thi)

+ Học viên, sinh viên đạt giải của cuộc thi được cộng điểm vào kết quả thi KTHP của 01 học phần tiếng Anh theo quy định của Học viện.

+ Học viên, sinh viên đạt giải của cuộc thi sẽ được tặng Giấy khen, phần thưởng của Giám đốc Học viện.

+ Tất cả học viên, sinh viên đăng ký tham dự, có kết quả thi vòng 1 (từ 2 điểm trở lên) sẽ được cộng thêm 1 điểm vào điểm quá trình học phần tiếng Anh đang học.

+ Sinh viên tham dự thi sẽ được một phần quà của ban tổ chức.

BAN TỔ CHỨC

ĐỀ THI OLYPIC TOÁN HỌC

(Đề mẫu)

Câu 1.(2đ) Thí sinh làm 1 trong 2 ý a hoặc b

a. Tính giới hạn sau: $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^{x^x}$

b. Xét sự khả vi của hàm số $f(x) = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x} & \text{nếu } x \neq 0 \\ 0 & \text{nếu } x = 0 \end{cases}$ tại $x = 0$

Câu 2 (2đ) Tính tích phân suy rộng sau $I = \int_0^{+\infty} \frac{\arctan x}{(1+x^2)^{\frac{3}{2}}} dx$.

Câu 3 (1.5đ) Xét sự hội tụ của $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ với $a_n = \int_0^{\frac{1}{n}} \frac{\sqrt{x}}{1+x^2} dx$

Câu 4 (1.5đ) Cho P, Q là các ma trận thực vuông cấp n thỏa mãn $P^2 = P, Q^2 = Q$ và $I_n - (P + Q)$ khả nghịch. Chứng minh rằng P, Q, PQ có hạng bằng nhau.

Câu 5 (1.5đ) Cho ma trận $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ là một ma trận thực, với $a, b, c, d > 0$. Chứng minh rằng A có 2 trị riêng phân biệt và có một véc tơ riêng $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2$ với $x, y > 0$.

Câu 6 (1.5đ) Chứng minh rằng nếu $A = (a_{ij})_{n \times n}$ là ma trận của một dạng toàn phương xác định dương thì $a_{ii} > 0$ với mọi $i = 1, 2, \dots, n$.

ĐỀ THI OLYMPIC MÔN VẬT LÝ

(Đề mẫu)

Vòng 1: Giải bài tập (thời gian làm bài 120 phút)

Câu 1: Một quả cầu đặc, đồng chất bán kính r bắt đầu lăn không trượt từ đỉnh một bán cầu bán kính R . Xác định vị trí quả cầu rời mặt bán cầu (so với đáy bán cầu) và vận tốc góc của quả cầu ở đó.

Câu 2: Một dây dẫn mảnh đặt trong không khí được uốn thành một vòng tròn có bán kính $R = 6\text{cm}$, biết dây dẫn mang điện đều với mật độ điện dài $\lambda = 4 \cdot 10^{-8} \text{C/m}$. Hãy xác định vectơ cường độ điện trường tại:

a. Tâm vòng dây?

b. Một điểm M nằm trên trục của vòng dây, cách tâm một đoạn $h = 8\text{cm}$. Nhận xét kết quả trong trường hợp $h \gg R$?

Câu 3: Khi lần lượt chiếu bức xạ có tần số $\nu_1 = 2,20 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ và $\nu_2 = 4,61 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ vào một kim loại thì các quang electron bắn ra đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế kháng điện tương ứng là $U_1 = -6,5\text{V}$ và $U_2 = -15,6\text{V}$.

a. Xác định hằng số Planck (coi như đã biết điện tích electron).

b. Tính năng lượng của mỗi bức xạ.

c. Tính công thoát của electron.

Câu 4: Một lưỡng lăng kính Frênen có góc chiết quang rất nhỏ, chiết suất $n = 1,5$. Cách lưỡng lăng kính $d = 36\text{cm}$, người ta đặt một khe sáng song song với các đường cạnh của lưỡng kính, các ảo ảnh thu được cách nhau $l = 1\text{mm}$.

a. Tính góc chiết quang của lưỡng lăng kính.

b. Ánh sáng chiếu vào hệ thống có bước sóng $0,5\mu\text{m}$. Xác định bề rộng vân sáng và vị trí của vân tối thứ 6 biết rằng màn quan sát đặt cách kính $1,5\text{m}$.

c. Nếu đồng thời chiếu vào hệ thống hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,5\mu\text{m}$ và $0,6\mu\text{m}$ thì hình giao thoa trên màn quan sát có gì thay đổi? Xác định vị trí tại đó các vân sáng của hai hệ thống vân trùng nhau.

Vòng 2: Thực hành (thời gian làm bài 60 phút)

Cho các thiết bị sau:

- + Đường ray có thể gắn các thiết bị quang học, trên ray có thước đo khoảng cách.
- + Vật sáng
- + Màn chắn
- + Thấu kính hội tụ chưa rõ tiêu cự.

Yêu cầu: Thiết kế phương án thí nghiệm xác định tiêu cự của thấu kính bằng phương pháp tuyến tính hóa đồ thị.