TRƯỜNG THPT CHUYÊN QUANG TRUNG
Đề có 3 trang
ĐỀ CHÍNH THỨC

KIỂM TRA HỌC KÌ 2 NĂM HỌC 2025-2026
LỚP 10 KHÔNG CHUYÊN TOÁN
Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề

Mã đề: 111

PHẦN I. Trắc nghiệm (3 điểm).

Câu 1. Trong mặt phẳng Oxy, cho đường thẳng $\Delta\colon \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 3 - t \end{cases}$. Một vectơ chỉ phương $\overrightarrow{u}$ của Δ là

A. $\overrightarrow{u} = (1;3)$. **B.** $\overrightarrow{u} = (2;-1)$. **C.** $\overrightarrow{u} = (3;1)$. **D.** $\overrightarrow{u} = (2;1)$.

Lời giải.

Một vectơ chỉ phương tương ứng là hệ số của tham số t, nên $\overrightarrow{u} = (2;-1)$.

Chọn đáp án B .... □

Câu 2. Khoảng cách từ điểm $M(3;-4)$ đến đường thẳng $\Delta\colon 3x - 4y - 1 = 0$ bằng

A. $\frac{8}{5}$. **B.** 5. **C.** $\frac{7}{5}$. **D.** $\frac{24}{5}$.

Lời giải.

$\mathrm{d}(M,\Delta) = \dfrac{|3\cdot 3 - 4(-4) - 1|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \dfrac{24}{5}$.

Chọn đáp án D .... □

Câu 3. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho đường tròn (C) có phương trình

$$x^2 + y^2 + 6x - 8y + 9 = 0.$$

Hãy xác định tọa độ tâm I và bán kính R của đường tròn (C).

A. $I(-3;5), R = 4$. **B.** $I(-3;4), R = 4$. **C.** $I(-3;5), R = 16$. **D.** $I(3;-4), R = 18$.

Lời giải.

Ta có phương trình: $x^2 + y^2 + 6x - 8y + 9 = 0 \Leftrightarrow (x+3)^2 + (y-4)^2 = 16$

$$\Leftrightarrow (x+3)^2 + (y-4)^2 = 4^2$$

Vậy đường tròn (C) có tâm $I(-3;4)$ và bán kính $R = 4$.

Chọn đáp án B .... □

Câu 4. Trong các phương trình sau, phương trình nào là phương trình chính tắc của một elip?

A. $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$. **B.** $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$. **C.** $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = -1$. **D.** $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$.

Lời giải.

Phương trình chính tắc của elip có dạng $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ với điều kiện $a > b > 0$.

Xét các phương án:

- Phương án A: $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$ là phương trình chính tắc của **hypebol** (do có dấu trừ).
- Phương án C: $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = -1$ vô lý vì vế trái luôn lớn hơn hoặc bằng 0 với mọi x, y.
- Phương án D: $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$ có mẫu số của x^2 nhỏ hơn mẫu số của y^2 (tức là $a^2 < b^2$), vi phạm điều kiện $a > b > 0$. Đây là elip có tiêu điểm nằm trên trục Oy, không phải dạng chính tắc.

- Phương án B: $\dfrac{x^2}{25}+\dfrac{y^2}{16}=1$ đúng dạng chuẩn với $a=5, b=4$ $(5>4>0)$.

Vậy phương án đúng là $\dfrac{x^2}{25}+\dfrac{y^2}{16}=1$.

Chọn đáp án B .... □

Câu 5. Trong các phương trình sau, phương trình nào là phương trình chính tắc của một hypebol?

A. $\dfrac{x^2}{16}+\dfrac{y^2}{9}=1$. **B.** $\dfrac{x^2}{16}-\dfrac{y^2}{9}=1$. **C.** $\dfrac{x^2}{16}-\dfrac{y^2}{9}=-1$. **D.** $y^2=16x$.

Lời giải.

Phương trình chính tắc của hypebol có dạng $\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1$ với $a,b>0$.

Xét các phương án:

- Phương án A là phương trình chính tắc của elip.
- Phương án C sai dấu bên vế phải (phải là số 1).
- Phương án D là phương trình của parabol.
- Phương án B đúng dạng với $a^2=16$ và $b^2=9$.

Chọn đáp án B .... □

Câu 6. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho parabol $(P)\colon y^2=8x$. Phương trình đường chuẩn Δ của parabol (P) là

A. $x=-2$. **B.** $x=2$. **C.** $x=-4$. **D.** $y=-2$.

Lời giải.

Từ phương trình parabol $y^2=8x$, ta có $2p=8\Rightarrow p=4$.

Phương trình đường chuẩn của parabol có dạng $\Delta\colon x=-\dfrac{p}{2}$.

Thay $p=4$ vào, ta được phương trình đường chuẩn là $x=-2$.

Chọn đáp án A .... □

Câu 7. Một tổ có 5 học sinh nam và 4 học sinh nữ. Cô giáo muốn chọn ra một học sinh nam và một học sinh nữ để làm trực nhật. Hỏi cô giáo có bao nhiêu cách chọn?

A. 9. **B.** 20. **C.** 1. **D.** 10.

Lời giải.

Việc chọn một cặp nam - nữ bao gồm hai công đoạn liên tiếp:

- Công đoạn 1: Chọn một học sinh nam, có 5 cách chọn.
- Công đoạn 2: Chọn một học sinh nữ, có 4 cách chọn.

Theo quy tắc nhân, ta có $5\times 4=20$ cách chọn.

Chọn đáp án B .... □

Câu 8. Lớp 10A của một trường trung học phổ thông có điểm thi môn Toán trong học kỳ 1 vừa qua được thống kê trong bảng sau

Điểm thi	5	6	7	8	9	10
Tần số	2	7	9	12	8	4

Tính điểm trung bình cộng môn Toán của lớp 10A (làm tròn đến hàng phần mười).

A. 7,9. **B.** 7,6. **C.** 8,0. **D.** 7,7.

Lời giải.

Ta có $\overline{x}=\dfrac{5\times 2+6\times 7+7\times 9+8\times 12+9\times 8+10\times 4}{42}\approx 7{,}7$.

Chọn đáp án D .... □

Câu 9. Cân nặng (kg) của một nhóm học sinh nữ lớp 10A cho bởi số liệu sau:

$$38 \quad 39 \quad 44 \quad 44 \quad 46 \quad 47 \quad 47 \quad 48 \quad 52 \quad 55.$$

Tìm số trung vị của mẫu số liệu trên.

A. 44. **B.** 46. **C.** 46,5. **D.** 47.

Lời giải.

Dãy trên đã sắp xếp không giảm, và có 10 số trong mẫu số liệu.
Số liệu thứ 5 là 46 và số liệu thứ 6 là 47.
Vậy số trung vị là $M_e = \dfrac{46+47}{2} = 46{,}5$.
Chọn đáp án C .... □

Câu 10. Cho mẫu số liệu sau:

$$2 \quad 3 \quad 4 \quad 4 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \quad 8 \quad 15$$

Mốt của mẫu số liệu trên là

A. 6. **B.** 4. **C.** 15. **D.** 5.

Lời giải.

Quan sát mẫu số liệu, ta thấy:

- Giá trị 4 xuất hiện nhiều nhất với tần số là 3 lần.
- Tất cả các giá trị còn lại $(2,3,5,6,7,8,15)$ mỗi giá trị chỉ xuất hiện 1 lần.

Vậy mốt của mẫu số liệu trên là $M_o = 4$.
Chọn đáp án B .... □

Câu 11. Gieo một con xúc xắc 2 lần liên tiếp. Số phần tử của không gian mẫu là

A. 36. **B.** 12. **C.** 6. **D.** 4.

Lời giải.

$n(\Omega) = 6 \cdot 6 = 36$.
(lần thứ nhất có 6 khả năng xảy ra, lần thứ hai có 6 khả năng xảy ra).
Chọn đáp án A .... □

Câu 12. Gieo một con xúc xắc đồng chất cân đối hai lần liên tiếp. Tìm xác suất của biến cố: "Cả hai lần gieo đều xuất hiện mặt chẵn".

A. $\dfrac{1}{4}$. **B.** $\dfrac{1}{2}$. **C.** $\dfrac{3}{4}$. **D.** $\dfrac{1}{6}$.

Lời giải.

Số phần tử của không gian mẫu là $n(\Omega) = 6 \cdot 6 = 36$.
Gọi A là biến cố: "Cả hai lần gieo đều xuất hiện mặt chẵn".
Khả năng xuất hiện mặt chẵn (2, 4, 6) ở mỗi lần gieo là 3.
Suy ra số kết quả thuận lợi cho biến cố A là $n(A) = 3 \cdot 3 = 9$.
Vậy xác suất của biến cố A là $\mathrm{P}(A) = \dfrac{n(A)}{n(\Omega)} = \dfrac{9}{36} = \dfrac{1}{4}$.
Chọn đáp án A .... □

PHẦN II. Đúng - Sai (2 điểm). Trong mỗi ý a) b) c) d) ở mỗi câu, chọn **Đ** *(đúng)* hoặc **S** *(sai)*.

Câu 1. Trong mặt phẳng tọa độ (Oxy), cho đường thẳng $\Delta_1 : \begin{cases} x = -2+3t \\ y = 1+4t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$, đường thẳng $\Delta_2 : 3x + 4y + 1 = 0$ và điểm $B(-2;5)$. Khi đó:

a) Vectơ $\overrightarrow{n}_1 = (4;3)$ là một vectơ pháp tuyến của đường thẳng Δ_1.

b) Vectơ $\overrightarrow{n}_2 = (3;4)$ là một vectơ pháp tuyến của đường thẳng Δ_2.

c) $\Delta_1 \perp \Delta_2$.

d) Đường tròn tâm $B(-2;5)$ và tiếp xúc với đường thẳng $\Delta_2 : 3x+4y+1=0$ có phương trình: $(x+2)^2+(y-5)^2=3$.

Lời giải.

a) **Sai.** Đường thẳng Δ_1 có vectơ chỉ phương $\overrightarrow{u}_1=(3;4)$ nên có vectơ pháp tuyến là $\overrightarrow{n}_1=(4;-3)$.
b) **Đúng.** Đường thẳng Δ_2 có dạng $ax+by+c=0$ với $a=3, b=4$ nên $\overrightarrow{n}_2=(3;4)$ là VTPT.
c) **Đúng.** Ta có $\overrightarrow{n}_1 \cdot \overrightarrow{n}_2 = 4\cdot 3+(-3)\cdot 4=0$, suy ra hai đường thẳng vuông góc.
d) **Sai.** Bán kính đường tròn $R=d(B,\Delta_2)=\dfrac{|3(-2)+4(5)+2|}{\sqrt{3^2+4^2}}=\dfrac{16}{5}=3,2$. Phương trình đường tròn là $(x+2)^2+(y-5)^2=10,24$.

Chọn đáp án | a sai | b đúng | c đúng | d sai | .... □

Câu 2. Đội văn nghệ của nhà trường gồm 4 học sinh lớp 10B, 3 học sinh lớp 10C và 2 học sinh lớp 10D. Chọn ngẫu nhiên đồng thời 3 học sinh từ đội văn nghệ để biểu diễn trong lễ bế giảng.

a) Số cách chọn 3 học sinh tùy ý là 84 cách.

b) Xác suất chọn 3 học sinh chỉ thuộc một lớp là $\dfrac{5}{84}$.

c) Xác suất chọn 3 học sinh sao cho có đúng 1 học sinh lớp 10D là $\dfrac{9}{84}$.

d) Xác suất chọn 3 học sinh sao cho lớp nào cũng có đúng một học sinh được chọn là $\dfrac{2}{7}$.

Lời giải.

Tổng số học sinh là $4+3+2=9$.
a) Đúng. $n(\Omega)=C_9^3=84$.
b) Đúng. Chọn 3 em cùng lớp: C_4^3 (lớp B) + C_3^3 (lớp C) $=4+1=5$. Xác suất $P=\dfrac{5}{84}$.
c) Sai. Chọn 1 em lớp D (C_2^1) và 2 em lớp khác (C_7^2): $2\cdot 21=42$. Xác suất $P=\dfrac{42}{84}=\dfrac{1}{2}$.
d) Đúng. Chọn mỗi lớp 1 học sinh: $C_4^1\cdot C_3^1\cdot C_2^1=4\cdot 3\cdot 2=24$. Xác suất $P=\dfrac{24}{84}=\dfrac{2}{7}$.

Chọn đáp án | a đúng | b đúng | c sai | d đúng | .... □

PHẦN III. Trả lời ngắn (2 điểm) - mỗi câu 0,5 điểm.

Câu 1. Trong khai triển nhị thức Newton của biểu thức $(2x-1)^5$, hệ số của số hạng chứa x^4 là

Lời giải.

Số hạng tổng quát trong khai triển $(2x-1)^5=[2x+(-1)]^5$ là:

$$T_{k+1}=C_5^k\cdot(2x)^{5-k}\cdot(-1)^k=C_5^k\cdot 2^{5-k}\cdot(-1)^k\cdot x^{5-k}$$

Để số hạng chứa x^4, ta cần:

$$5-k=4\Leftrightarrow k=1.$$

Thay $k=1$ vào phần số của số hạng tổng quát, ta được hệ số là:

$$C_5^1\cdot 2^{5-1}\cdot(-1)^1=5\cdot 2^4\cdot(-1)=5\cdot 16\cdot(-1)=-80.$$

Vậy hệ số của số hạng chứa x^4 trong khai triển là -80.

Câu 2. Một nhóm học sinh gồm 4 nam và 3 nữ. Chọn ngẫu nhiên 3 học sinh từ nhóm trên để tham gia một hoạt động tình nguyện. Xác suất để nhóm được chọn có đúng 2 học sinh nữ được biểu diễn dưới dạng phân số tối giản $\dfrac{a}{b}$. Tính giá trị của biểu thức $S=a+b$.

Lời giải.

- Số phần tử của không gian mẫu: $n(\Omega)=C_7^3=35$.
- Gọi A là biến cố chọn được nhóm có đúng 2 nữ và 1 nam.

- Số kết quả thuận lợi cho biến cố A: $n(A) = C_3^2 \cdot C_4^1 = 3 \cdot 4 = 12$.
- Xác suất của biến cố A: $\mathrm{P}(A) = \dfrac{n(A)}{n(\Omega)} = \dfrac{12}{35}$.
- Vì $\dfrac{12}{35}$ là phân số tối giản nên $a = 12, b = 35$.
- Vậy $S = a + b = 12 + 35 = 47$.

Câu 3. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho hai đường thẳng $\Delta_1 : \sqrt{3}x - y + 7 = 0$ và $\Delta_2 : y - 5 = 0$. Tính $\cos\phi$ với ϕ là góc giữa Δ_1 và Δ_2. *(kết quả tô dưới dạng số thập phân)*

Lời giải.

Vectơ pháp tuyến của hai đường thẳng lần lượt là $\overrightarrow{n_1} = (\sqrt{3}; -1)$ và $\overrightarrow{n_2} = (0; 1)$. Ta có:

$$\cos\phi = \frac{|\overrightarrow{n_1} \cdot \overrightarrow{n_2}|}{|\overrightarrow{n_1}| \cdot |\overrightarrow{n_2}|} = \frac{|\sqrt{3} \cdot 0 + (-1) \cdot 1|}{\sqrt{3+1} \cdot \sqrt{1}} = \frac{1}{2}.$$

Suy ra $\cos\phi = 0,5$.

Câu 4. Một nhóm học sinh gồm 4 nam và 3 nữ, trong đó có hai bạn tên Ngọc và Linh. Xếp ngẫu nhiên nhóm học sinh này thành một hàng ngang để chụp ảnh. Hỏi có bao nhiêu cách xếp sao cho hai bạn Ngọc và Linh luôn đứng cạnh nhau, đồng thời bạn nữ còn lại không đứng cạnh Ngọc và Linh?

Lời giải.

Ta thực hiện các công đoạn sau:

- Coi Ngọc và Linh là một khối X. Số cách hoán vị nội bộ khối X là $2! = 2$ cách.
- Xếp 4 bạn nam thành hàng ngang, có $4! = 24$ cách.
- Khi đó tạo ra 5 khoảng trống. Để bạn nữ còn lại không đứng cạnh Ngọc và Linh, ta xếp khối X và bạn nữ còn lại vào 2 trong 5 khoảng trống đó. Số cách chọn và xếp là $A_5^2 = 20$ cách.
- Tổng số cách xếp là: $2 \cdot 24 \cdot 20 = 960$ (cách).

PHẦN IV. Tự luận (3 điểm).

Câu 1. Trên giá sách có 6 quyển sách Toán khác nhau và 5 quyển sách Ngữ văn khác nhau. Hỏi có bao nhiêu cách chọn ra 3 quyển sách sao cho có đủ cả hai loại sách?

Lời giải.

Tổng số sách trên giá là $6 + 5 = 11$ quyển. Số cách chọn 3 quyển sách bất kỳ từ 11 quyển là $C_{11}^3 = 165$ (cách). Để chọn 3 quyển có đủ cả hai loại sách, ta có các trường hợp sau:

- **Trường hợp 1:** Chọn 2 quyển Toán và 1 quyển Ngữ văn.
  Số cách chọn là: $C_6^2 \cdot C_5^1 = 15 \cdot 5 = 75$ (cách).
- **Trường hợp 2:** Chọn 1 quyển Toán và 2 quyển Ngữ văn.
  Số cách chọn là: $C_6^1 \cdot C_5^2 = 6 \cdot 10 = 60$ (cách).

Vậy tổng số cách chọn thỏa mãn yêu cầu đề bài là: $75 + 60 = 135$ (cách). *Lưu ý:* Có thể dùng phương pháp phần bù: $C_{11}^3 - (C_6^3 + C_5^3) = 165 - 30 = 135$.

Câu 2. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho hai điểm $M(1; -1)$ và $N(3; 1)$. Hãy viết phương trình đường tròn đường kính MN.

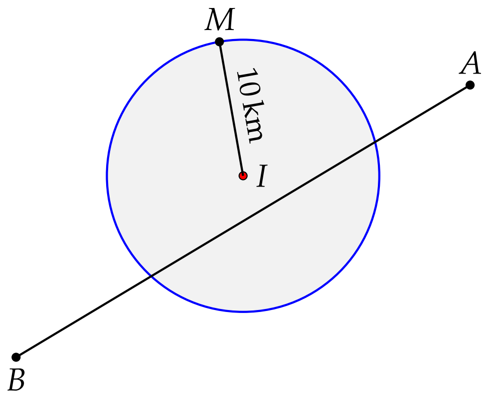
Lời giải.

Gọi $I(x_I; y_I)$ là tâm của đường tròn đường kính MN. Khi đó I là trung điểm của đoạn thẳng $MN \Rightarrow I(2; 0)$.

Bán kính đường tròn $R = \dfrac{MN}{2} = IM = \sqrt{2} \Rightarrow R^2 = 2$.
Vậy phương trình đường tròn đường kính MN là:

$$(x-2)^2 + y^2 = 2$$

Câu 3. Trên mặt phẳng tọa độ Oxy (đơn vị tính trên các trục là km), một trạm radar được đặt tại điểm $I(2;1)$ có bán kính theo dõi là 10 km. Một vật thể bay chuyển động thẳng đều từ điểm $A(12;5)$ đến điểm $B(-8;-7)$ với vận tốc không đổi là 600 km/h. Hỏi vật thể bay nằm trong vùng theo dõi của trạm radar trong khoảng thời gian **bao nhiêu phút** (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).



Lời giải.

- **Bước 1: Thiết lập phương trình các đối tượng.**
  - Vùng theo dõi của radar là hình tròn tâm $I(2;1)$, bán kính $R = 10$.
  - Quỹ đạo của vật thể bay là đường thẳng Δ đi qua hai điểm $A(12;5)$ và $B(-8;-7)$.
    Ta có vectơ chỉ phương $\overrightarrow{AB} = (-20;-12)$, chọn vectơ pháp tuyến là $\overrightarrow{n}_\Delta = (3;-5)$.
    Phương trình đường thẳng Δ: $3(x-12) - 5(y-5) = 0 \iff 3x - 5y - 11 = 0$.
- **Bước 2: Tính quãng đường vật thể bay nằm trong vùng radar.** Quãng đường này chính là độ dài dây cung L tạo bởi đường thẳng Δ cắt đường tròn trạm radar.
  - Khoảng cách từ trạm radar I đến quỹ đạo Δ:

$$d(I,\Delta) = \frac{|3\cdot 2 - 5\cdot 1 - 11|}{\sqrt{3^2 + (-5)^2}} = \frac{10}{\sqrt{34}} \text{ (km)}.$$

  - Độ dài quãng đường trong vùng radar:

$$L = 2\sqrt{R^2 - d^2(I,\Delta)} = 2\sqrt{100 - \frac{100}{34}} = 20\sqrt{\frac{33}{34}} \approx 19{,}7036 \text{ (km)}.$$

- **Bước 3: Tính thời gian.** Với vận tốc $v = 600$ km/h, thời gian vật thể bay được radar theo dõi là:

$$t = \frac{L}{v} = \frac{19{,}7036}{600} \text{ (giờ)}.$$

  Đổi sang đơn vị phút:

$$T = t \times 60 = \frac{19{,}7036}{10} = 1{,}97036 \text{ (phút)}.$$

Vậy vật thể bay nằm trong vùng theo dõi của radar khoảng $1,97$ phút.

Câu 4. Một hộp chứa 15 viên bi gồm 3 bi xanh, 4 bi đỏ và 8 bi vàng (các viên bi cùng màu được đánh số khác nhau). Lấy ngẫu nhiên đồng thời 6 viên bi từ hộp. Tính xác suất để các viên bi **còn lại trong hộp** có đủ ba màu?

Lời giải.

- Số cách lấy ngẫu nhiên 6 viên bi từ 15 viên là: $n(\Omega) = C_{15}^6 = 5005$.
- Gọi A là biến cố: "Các viên bi còn lại trong hộp có đủ ba màu".
- Biến cố đối $\bar{A}$: "Các viên bi còn lại trong hộp thiếu ít nhất một màu".
  Vì chỉ lấy ra 6 viên bi, nên:
  - Để còn lại thiếu màu xanh: Ta phải lấy ra toàn bộ 3 viên bi xanh. Số cách lấy là: $C_3^3 \cdot C_{12}^3 = 220$ (cách).
  - Để còn lại thiếu màu đỏ: Ta phải lấy ra toàn bộ 4 viên bi đỏ. Số cách lấy là: $C_4^4 \cdot C_{11}^2 = 55$ (cách).
  - Để còn lại thiếu màu vàng: Ta phải lấy ra toàn bộ 8 viên bi vàng. Trường hợp này **không thể xảy ra** vì chỉ lấy ra tối đa 6 viên.
- Do không thể lấy đồng thời toàn bộ bi xanh và toàn bộ bi đỏ (tổng cộng $3 + 4 = 7 > 6$), nên số kết quả thuận lợi cho biến cố $\bar{A}$ là:

$$n(\bar{A}) = 220 + 55 = 275.$$

- Xác suất của biến cố đối là: $P(\bar{A}) = \dfrac{275}{5005} = \dfrac{5}{91}\cdot$

Vậy xác suất để các viên bi còn lại có đủ ba màu là:

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - \frac{5}{91} = \frac{86}{91}\cdot$$

——— HẾT ———