

**Câu 1 (7 điểm) :** a. Tìm tất cả các giá trị thực của tham số  $m$  để hàm số

$$y = \frac{4}{3}x^3 + \frac{3}{2}(m+1)x^2 + 3mx - m^2 \text{ đồng biến trên khoảng } (-1; +\infty).$$

b. Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} x^4 + 4y^3 + (x^4 - 1)y + 4y^2 = 1 \\ 8y^3 + 4\sqrt{x^2 + 1} = x^2 + 6y + 2 \end{cases}$$

**Câu 2 (4 điểm):** a. Trong một hộp có 9 tấm thẻ được đánh số từ 1 đến 9. Hỏi phải rút ra ít nhất bao nhiêu thẻ để xác suất có ít nhất một thẻ ghi số chia hết cho 4 phải lớn hơn  $\frac{5}{6}$ .

b. Cho BBT của hàm số  $f(2x - 1)$  có hình vẽ như bên dưới. Khi đó, số điểm cực trị của hàm số  $f(4 - 3\sqrt{4x - x^2})$  là bao nhiêu?

| $x$ | $-\infty$ | $-1$       | $2$        | $3$        | $+\infty$  |
|-----|-----------|------------|------------|------------|------------|
| $y$ |           | $7$        |            | $0$        |            |
|     | $-\infty$ | $\nearrow$ | $\searrow$ | $\nearrow$ | $\searrow$ |
|     |           |            | $-1$       |            | $-\infty$  |

**Câu 3 (1,5 điểm):** Cho  $x, y, z$  thỏa mãn  $0 < x \leq y \leq z$ . Tìm GTLN của biểu thức

$$P = xy^2 + yz^2 + zx^2 - xyz - \frac{(x^2 + y^2 + z^2)^2}{6}$$

**Câu 4 (6 điểm):**

a. Cho hình lăng trụ tam giác đều  $ABC.A'B'C'$  có  $AB = 2\sqrt{3}, AA' = 3$ . Gọi  $M, N, P$  lần lượt là trung điểm của các cạnh  $A'B', A'C', BC$ . Tính cosin của góc tạo bởi 2 mặt phẳng  $(AB'C')$  và  $(MNP)$ .

b. Cho hình vuông  $ABCD$  cạnh  $a$ . Trên đường thẳng vuông góc mặt phẳng  $(ABCD)$  tại  $A$ , ta lấy điểm  $S$  di động. Hình chiếu vuông góc của  $A$  trên  $SD, SB$  lần lượt là  $H, K$ . Hãy xác định vị trí điểm  $S$  để tứ diện  $ACHK$  có thể tích lớn nhất.

**Câu 5 (1,5 điểm):** Cho tứ diện  $SABC$  có  $SA = a, SB = b, SC = c$ . Mặt phẳng  $(a)$  thay đổi luôn qua trọng tâm  $G$  của tứ diện  $SABC$  và cắt các cạnh  $SA, SB, SC$  lần lượt tại  $D, E, F$ . Hãy xác định vị trí của mặt phẳng  $(a)$  để biểu thức  $P = \frac{1}{SD^2} + \frac{1}{SE^2} + \frac{1}{SF^2}$  đạt giá trị nhỏ nhất.

----- Hết -----