|  |  |
| --- | --- |
| **PHÒNG GD&ĐT TP PHÚC YÊN** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9**  **NĂM HỌC 2023-2024**  **ĐỀ THI MÔN: TOÁN**  Thời gian làm bài: 150 phút |

**Câu 1.** Cho  là các số thực dương thoả mãn: . Rút gọn biểu thức:



**Câu 2.** Trong mặt phẳng tọa độ , cho đường thẳng .

a) Tìm tọa độ điểm cố định mà  luôn đi qua.

b) Tìm  để  tạo với hai trục tọa độ một tam giác có diện tích bằng 1.

**Câu 3.** Đa thức  với các hệ số là số nguyên thỏa mãn  Chứng minh rằng .

**Câu 4.** Cho phương trình  (  là tham số). Tìm điều kiện của  để phương trình có 4 nghiệm phân biệt.

**Câu 5.** Giải hệ phương trình 

**Câu 6.** Nhân ngày Tết Trung thu một rạp chiếu phim phục vụ khán giả một bộ phim hoạt hình với quy định về giá bán vé như sau:

+ Loại I (dành cho trẻ từ 6 đến 13 tuổi): 50.000đ một vé.

+ Loại II (dành cho người trên 13 tuổi): 100.000đ một vé.

Lãnh đạo rạp chiếu phim tính được rằng: Để không phải bù lỗ số tiền bán vé thu được phải đạt tối thiểu 20 triệu đồng. Hết thời gian bán vé, nhân viên báo cáo với lãnh đạo tổng số vé bán được là 500 vé. Lãnh đạo rạp chiếu phim khẳng định ngay là không phải bù lỗ. Em hãy giải thích khẳng định đó? Số tiền lãi rạp thu được tối thiểu là bao nhiêu, biết rằng mỗi trẻ em phải có ít nhất một người lớn đi kèm.

**Câu 7.** Cho ba điểm  thẳng hàng  nằm giữa  và . Kẻ 2 tia  cùng vuông góc và cùng phía với . Dựng góc vuông , tia  cắt  tại , tia  cắt  tại . Cho , . Tính theo  diện tích hình thang 

**Câu 8.** Cho tam giác đều  là điểm thuộc cạnh  và không trùng với  là trung điểm của . Đường thẳng đi qua  và vuông góc với  tại  cắt đường thẳng đi qua  và vuông góc với  tại .

a) Chứng minh  là hình thang cân.

b) Tìm vị trí của  sao cho đoạn  ngắn nhất.

**Câu 9.** Trong một hình vuông cạnh  có 51 điểm phân biệt tùy ý. Chứng minh rằng có ít nhất 3 điểm nằm trong một hình tròn có bán kính bằng .

**Câu 10.** Tìm giá trị nguyên lớn nhất của  sao cho bất đẳng thức sau đúng với mọi giá trị của : 

--------Hết-------