

QFO-AP-VA-009	رمز النموذج :	اسم النموذج : الامتحان	 <b>جامعة فيلادلفيا</b> Philadelphia University
2	رقم الإصدار: (Rev)	الجهة المصدرة: نائب الرئيس للشؤون الأكademie	
2025-4-14	تاريخ الإصدار:	الجهة المدققة : اللجنة العليا لضمان الجودة	
1	عدد الصفحات:		

إقرار المشاركة في الامتحان:

أنا الطالب المذكور أدناه، أقر وأوافق على الشروط الآتية قبل المشاركة في الامتحان:

- إغلاق جميع الأجهزة الإلكترونية مثل الهواتف الذكية، الساعات الذكية، الأجهزة اللوحية، وأي أجهزة إلكترونية أخرى بشكل كامل، وتسليمها للمراقب.
- إن استخدام أي من الأجهزة الإلكترونية أثناء الامتحان من قبله يعتبر انتهائاً لقوانين الامتحان وسيتم اعتباره محاولة غش.
- أفهم أنه في حال تم العثور على أي جهاز إلكتروني بحوزتي، حتى لو كان مغلقاً، فإن ذلك سيُعتبر محاولة للغش، وسأواجه إجراءات تأديبية وفقاً للتعليمات المعمول بها في الجامعة.

اسم الطالب: \_\_\_\_\_ التوقيع: \_\_\_\_\_

**Student Name:** \_\_\_\_\_ **Student Number:** \_\_\_\_\_

**Faculty of Engineering / Dept. of Electrical Engineering**  
**Final Exam, Second Semester: 2024/2025**

**Course Title:** Control Systems Sec. 1      **Date:** 24/06/2025  
**Course No:** 610414+620443+640344      **Time allowed:** 2 hours  
**Lecturer:** Dr. Mohammed Mahdi      **No. of Pages:** 8 pages  
**Internal Examiner:** Dr. Hisham Hussein      **Coordinator:** None

## Question 1: Basic Notions (10 Marks)

**Objectives:** This question is about basic concepts of control systems.

## Outcomes: K1 (Basic Sciences Principles), K2 (Engineering Sciences)

**Question 2: Familiar Problems Solving (10 Marks)**

**Objectives:** This question is about general time response of control system.

## Outcomes: K4 (Design and Tools)

**Question 3: Unfamiliar Problems Solving (10 Marks)**

**Objectives:** This question is about block diagram and Signal Flow Graph.

### Outcomes: S3 (Engineering Problem)

**Question 4: Unfamiliar Problems Solving (10 Marks)**

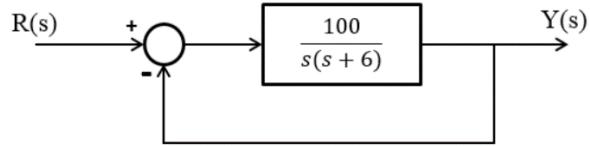
## Objectives: This question is about absolute stability and Root-locus

## Outcomes: S3 (Engineering Problem Solving)

Question:	1	2	3	4	Total
Points:	10	10	10	10	40
Score:					

**Question 1:** **(10 Marks)**

1. The output response of the following block diagram is



A) Underdamped      B) Overdamped      C) critically damped

2. The peak overshoot of the system transfer function  $\frac{25}{s^2+5s+25}$  is:

A) 1.63 %      B) 16.3 %      C) None of the given

3. The root locus system  $1 + k \frac{1}{s(s+10)(s+20)}$  has the breakaway point on x-axis at:

A) - 4.22      B) - 15.77      C) None of the given

4. Given  $F(s) = \frac{3s+2}{s^2-3s+2}$  then  $f(t)$  equals to:

A)  $-5e^t + 8e^{2t}$       B)  $-5e^{-t} + 8e^{-2t}$       C) None of the given

5. Given  $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{s^2+2}{s^3+2s+1}$  then  $Y(0)$ ,  $Y(\infty)$  respectively are:

A) 0, 2      B) 2,  $\infty$       C) None of the given

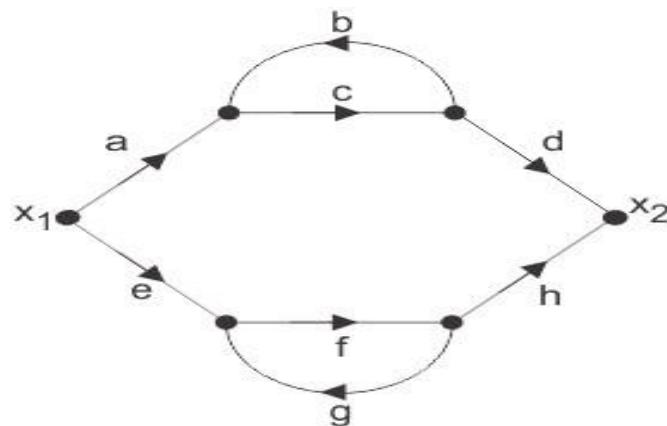
Given  $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{1}{s^2 + 4s + 4}$  it is required to find:

- $Y(t)$  for a unit step change in input.
- Kind of response.
- System's parameters ( $K$ ,  $\omega_n$ , damping ratio,  $ts(5\%)$ , and  $tr$ .

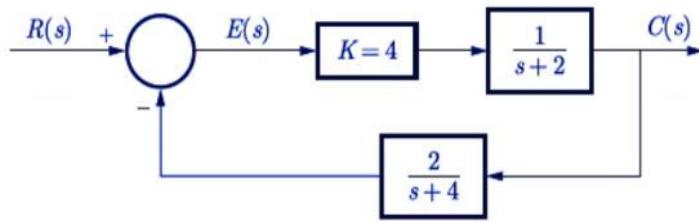
**Question 3:**

**(10Marks)**

A) Given the following Signal Flow Graph, it is required to find  $P_1, P_2, \Delta_1, \Delta_2$ , and  $\Delta$ .  
(5 Marks)



B) Given the following block diagram, apply Block diagram simplifications rules to find **transfer function  $C(s)$  /  $R(s)$**  and **kind of response**.  
(5 marks)



**Question 4:**

**(10 Marks)**

A) For the following characteristics equation, apply **Routh-Herwitz criterion to check system absolute stability.** (5 Marks)

$$s^5 + 2s^4 + 2s^3 + 4s^2 + 11s + 10 = 0$$

B) Given:  $1 + k \frac{(s^2 + 5s + 6)}{s(s^2 + 10s + 25)} = 0$  it is required to show in details **the first three procedural steps of its root locus sketch.** (5 marks)

