ชื่อ-สกุล_____รหัส_____section_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2551

วันที่ 1 สิงหาคม 2551 เวลา 13.30 – 16.30 น.

วิชา 215-342, 216-342 Mechanics of Fluids II ห้องสอบ A401

คำสั่ง

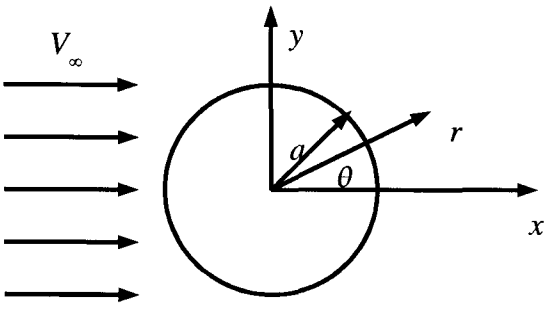
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลข และเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
3. ให้เขียนชื่อ-สกุล, รหัสนักศึกษา และ section ลงในข้อสอบทุกหน้า
4. ห้ามยืมอุปกรณ์ทุกชนิดในห้องสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	30	
รวม	60(30%)	

ดร. กิตตินันท์ มลิวรรณ
(ผู้ออกข้อสอบ)

1) The stream function for steady, incompressible, two-dimensional flow over a circular cylinder of radius a and free-stream velocity V_∞ is $\psi = V_\infty \sin\theta(r - a^2/r)$ for the case in which the flow field is approximated as irrotational. Generate an expression for the velocity potential function ϕ for this flow as a function of r and θ, and parameters V_∞ and a.



(10 points)

2) An incompressible, frictionless flow field is specified by the stream function

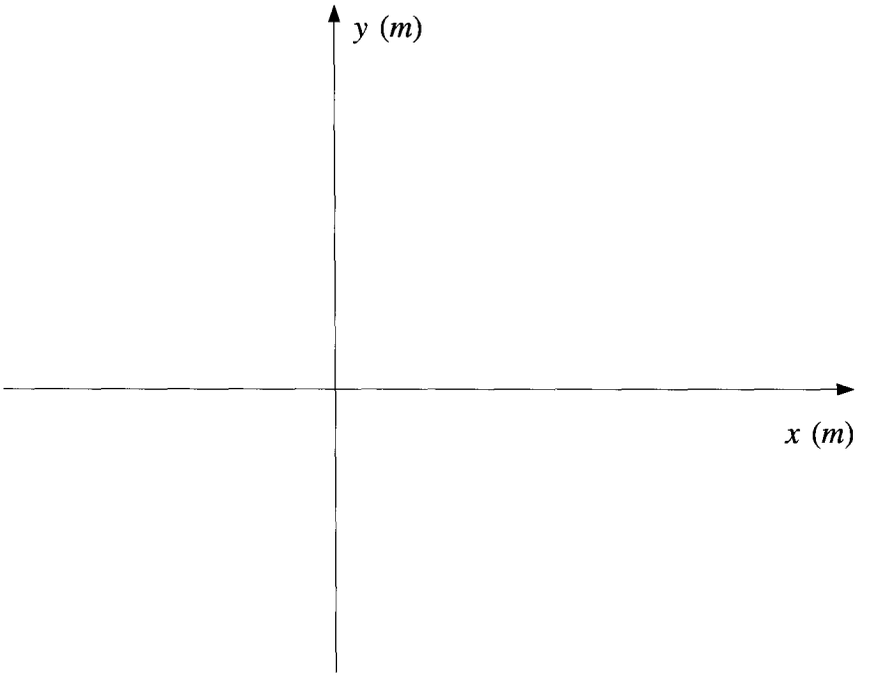
$$\psi = -6Ax - 8Ay$$

where A = 1 m/s and x and y are coordinates in meters.

(*a*) Sketch streamlines $\psi = 0$ and $\psi = 8$ m^2/s. (4 points)

(*b*) Indicate the direction of the resultant velocity vector at the point (0, 0) on the sketch of part (*a*). (2 points)

(*c*) Determine the magnitude of the flow rate between streamlines passing through the points (2, 2) and (4, 1). (4 points)

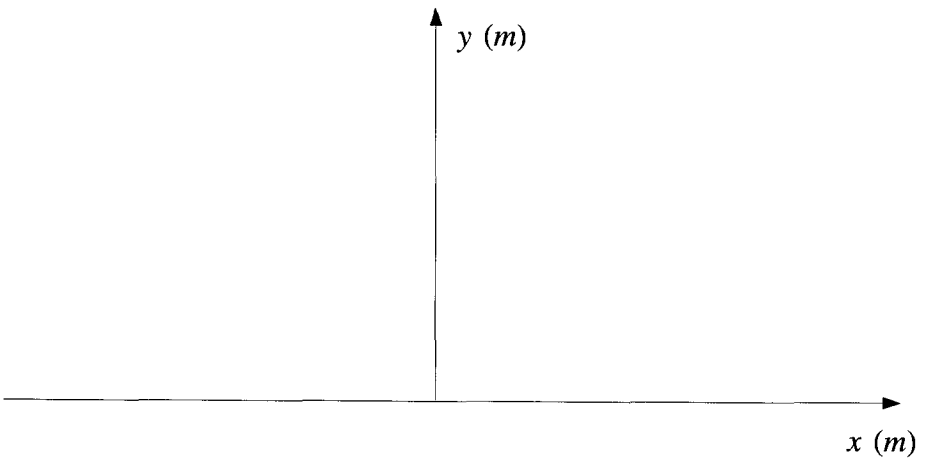


3) Consider the flow field represented by $\psi = Axy + Ay^2$, where $A = 1\ s^{-1}$.

(*a*) Show that this represents a possible incompressible flow field. (3 points)

(*b*) Evaluate the rotation of the flow. (3 points)

(*c*) Plot a few streamlines in the upper half plane. (4 points)



4) Air flows into the narrow gap between closely spaced parallel plates through a porous surface as shown. Assume the flow is incompressible and that friction is negligible.

(*a*) Use a control volume with outer surface located at position, x, to show that the uniform velocity in the x direction is $u(x) = v_0 x/h$. (6 points)

(*b*) Find an expression for the velocity component in the y direction, v. (6 points)

(*c*) Evaluate the components of acceleration for a fluid particle in the gap. (6 points)

(*d*) Determine an equation for the flow streamlines in the cavity. (6 points)

(*e*) Calculate the pressure gradient at the point (L, h). (6 points)