الامتحان النهائي
ميكانيكا موائع 2

جامعة مصر إنه، كلية الهندسة
قسم الهندسة الميكانيكية

التاريخ: 2025/01/16
الزمن: 3 ساعات

ملاحظة: يسمح باستخدام ملخص القوانين وجداول الخواص فقط

السؤال الأول. عَلِّل (15 درجات)

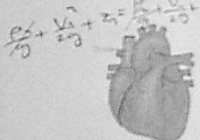
1. لماذا في سباق الماراثون دراجات يميل معظم الدراجين للتكدس خلف أحدهم خلال معظم مراحل السباق مكونين صف طويل من المتسابقين بدلاً من التنافس عند بعضهم في صف واحد منذ بداية السباق؟

2. تطير كرة الغولف مسافة أكبر من كرة المضرب عند قذفهما بنفس السرعة وفي نفس الظروف؟

3. أكمل رسم خطوط السريان حول الكرتين في الشكل المقابل موضحاً شكل الطبقة الحدارية والدوامات المتكونة حول كرتي التنس والغولف؟

السؤال الثاني. (15 درجات)

1. في الشكل خزانين متصلين بأنبوب طوله 550 متر وقطره 7 سم والفرق في الارتفاع 100 متر. اذا كانت مادة الأنبوب حديد الزهر Cast-iron . و كان هناك مصفحة عند النقطة B مطلوب منها صنع ماء من الخزان 2 الى 1 بمعدل تدفق 160 لتر/ساعة ما قدرة المصفحة المطلوبة اذا كان كفاءتها 80%.



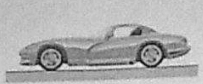
2. معظم تدفق الدم في البشر يكون رقائقيا، وبصرف النظر عن الحالات المرضية، يمكن أن التدفق مضطربا في الجزء النازل من الشريان الأورطي عند معدلات تدفق عالية كما في حالة ممارسة الرياضة. بافتراض أن قطر الشريان الأورطي هو 25 مم، وأن كثافة الدم 1036 كجم/م3 واللزوجة 0.0036 نيوتن . ثانية/م2 ، فكم تكون أكبر سرعة يمكن أن يصل إليها تدفق الدم قبل دخول المنطقة الانتقالية

3. لتدفق رقائقي كامل النمو في أنبوب دائري بقطر D، عند أي مسافة من المركز تكون السرعة مساوية للسرعة المتوسطة؟

- r*=0.121D
- r*=0.258D
- r*=0.354D
- r*=0.500D

السؤال الثالث. (15 درجات)

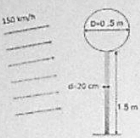
1. يعتمد السحب الهوائي على السيارة على شكل السيارة. على سبيل المثال، السيارة المعروضة لها معامل سحب قدره 0.35 في حالة إغلاق النوافذ والسقف. وعندما تكون النوافذ والسقف مفتوحين، يرتفع معامل السحب إلى 0.45. إذا كانت النوافذ والسقف مفتوحين، فما السرعة المطلوبة لتكون كمية الطاقة اللازمة لمواجهة السحب الهوائي مساوية لما هي عليه عند 65 كم/س مع إغلاق النوافذ؟ افترض أن مساحة المقدمة تظل كما هي.



2. طائرة بوينغ 777 تزن 188 طنا، على المدرج تستعد للإقلاع. اذا كانت مساحة اجنحة الطائرة 430 م2 ومعامل الرفع 0.45 كم تكون اقل سرعة للطائرة على المدرج مناسبة للإقلاع.

ρ= 1.2041 kg/m³ P=101.325 Kpa

3. تتعرض لافته معدنية لرياح قوية كما هو موضح بالشكل المقابل. احسب قوة الجر وعزم الانحناء عند قاعدة عمود اللافته ؟



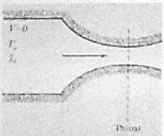
استخدم الظروف القياسية للهواء عند 20°C.

ρ= 1.2041 كغم/م³ P=m101.325 Kpa

السؤال الرابع (15 درجات)

1. اثناء الحرب العالمية الثانية، استخدم السير جيفري تايلور، وهو عالم في ميكانيكا الموائع، التحليل البعدي لتقدير سرعة الموجة الناتجة عن انفجار قنبلة ذرية. افترض ان نصف قطر موجة الانفجار (R) كان دالة في الطاقة المنبعثة (E) وكثافة الهواء (ρ) والوقت (t) استخدم التحليل البعدي لإظهار كيف يجب ان يتغير نصف قطر الموجة مع الوقت.

2. تستخدم فوهة دي لافال الهواء المحزن في غرفة السكون وتُفرغ إلى فوهة بضغط خلفي P_B = 100 kPa درجة الحرارة والضغط في حالة السكون هما T_0 = 300 K وP_0 = 250 kPa على التوالي. إذا كانت مساحة الدخول 4 متر مربع. أوجد عدد ماخ والضغط ودرجة الحرارة عند الاختناق.



γ=1.4 --- ρ= 1.2041 kg/m³

3. اختبر نموذج لحافلة بمقياس 1.16 في نفق هوائي عند الخواص القياسية للهواء وكانت نتائج الاختبار كالتالي

سرعة الهواء m/s	18.0	21.8	26.0	30.1	35.0	38.5	40.9	44.1	46.7
قوة الجر N	3.10	4.41	6.09	7.97	10.73	12.91	14.77	16.90	18.96

1. باستخدام ورقة الرسم البياني ارسم علاقة بين R_e, C_D حيث $C_D = \frac{F_D}{\frac{1}{2}\rho V^2}$, $R_e = \frac{Vw}{\nu}$ و w هو عرض النموذج، ثم أوجد أقل سرعة اختبار تكون C_D بعدها ثابتة.

**********بالتوفيق**********

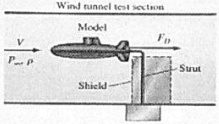
امتحان جزئي اول ميكانيكا موائع 2

الخميس 2024/11/28

1- اثناء الحرب العالمية الثانية، استخدم السيد جيفري تايلور، وهو عالم في ميكانيكا الموائع، التحليل البعدي لتقدير سرعة الموجة الناتجة عن انفجار قنبلة ذرية. افترض ان نصف قطر موجة الانفجار R كان دالة في الطاقة المنبعثة E وكثافة الهواء ρ والوقت t. استخدم التحليل البعدي لإظهار كيف يجب ان يتغير نصف قطر الموجة مع الوقت.

3- يقوم فريق طلابي بتصميم غواصة تعمل بالطاقة البشرية للمشاركة في مسابقة تصميم. يبلغ الطول الإجمالي للغواصة 4.85 متر، ويأمل مصممو ها الطلاب أن تتمكن من السفر مغمورة بالكامل في الماء بسرعة 0.44 مترا في الثانية. المياه عبارة عن مياه عذبة عند درجة حرارة 15 درجة مئوية. يبني فريق التصميم نموذجا بمقياس 1:5 للاختبار في نفق الرياح بالجامعة. يكون الهواء في نفق الرياح عند درجة حرارة 25 درجة مئوية و واحد ضغط جوي ما سرعة الهواء التي يحتاجون اليها لتشغيل نفق الرياح لتحقيق التشابه؟

	Water at 15°C	Air at 25°C
Density (ρ, kg/m^3)	999.1	1.184
Viscosity (μ, Pa-s)	1.138×10^{-3}	1.849×10^{-5}



4- ماء ينساب في أنبوب افقي قطره 1 مم متصل بصمامين من طرفيه المسافة بينهما 1 متر. احسب اقصى انخفاض في الضغط إذا كان التدفق طبقي؟

$\mu = 10^{-3}$ N.s/m^2, $\nu = 10^{-6}$ m^2/s

افرض ان دقة صناعة قطر الانبوب حسب المصنع D=1.0 ±0.1 mm كم سيكون اقصى انخفاض في الضغط اذا بقى التدفق طبقي؟

علق على النتائج

5- ماء عند درجة حرارة 10 درجة مئوية ρ=999.7 kg/m^3 ,(μ= 1.307x 10^{-3} kg/m.s وقطر الانبوب 12cm وطول الانبوب 15 m ومتوسط السرعة 0.9 m/s احسب الفقد في الأنبوب.

((((بالتوفيق للجميع))))