جامعة المنصورة
كلية الهندسة
قسم القوى الميكانيكية

الصف الرابع
بحوث العمليات
الزمن ٣ ساعات

السؤال الأول: (١٠ درجات)

مزارع دواجن يحتاج لتغذية طيوره عن طريق خلط نوعين من المكونات F1 و F2 والتي تحتوي على ثلاثة أنواع من المواد الغذائية،N1 ، N2, N3 و. كل كيلوجرام من F1 يتكلف 200جنيه ويحتاج إلى ٢٠٠ وحدة منN1 ،400 وحدة من N2 و ١٠٠ وحدة من N3 في حين أن كل كيلوجرام من F2 يتكلف 250جنيه ويحتوي على200 وحدة من N1 ، 250وحدة من N2 و ٢٠٠ وحدة منN3 .

الحد الأدنى من المتطلبات اليومية لإطعام الطيور 14000 وحدة منN1 و 20000 وحدة منN2 و 10000وحدة من N3 .

أ) المطلوب الصياغة المناسبة لمشكلة البرمجة الخطية.

ب) حل مشكلة البرمجة الخطية بالطريقة البيانية.

السؤال الثاني: (١٥ درجة)

اكتب المشكلة البديلة للسؤال الاول وحلها بطريقة السمبلكس

السؤال الثالث: (١٥)

في اعلان لها على الشبكة الدولية طلبت جامعة المنصورة تعيين خمسة موظفين لخمسة وظائف بها بحيث تكون اجور الموظفين اقل مايمكن نظرا لتردي الاحوال الاقتصادية وتقدم لهذه الوظائف عدد اربعة موظفين وكان بيان اجورهم معتمدا على نوع الوظيفة كمايلي:

الوظيفة / الموظف	١	٢	٣	٤	٥
A	1500	3000	2250	3500	2500
B	3000	2000	4000	3000	2500
C	1500	1000	1000	2000	1500
D	3000	1000	2000	2500	2000

والمطلوب:

اولا: تحديد موظف واحد لكل وظيفة ليكون مجموع الاجور اقل مايمكن علما بأن هناك تحفظا على تعيين الموظف (C) من العمل باوظيفة (٢).

ثانيا: عند اتمام اجراءات التعاقد اعتذر الموظف (A) عن العمل فمن هو الموظف الذي يمكن ان يحل محله.

السؤال الرابع: (١٠ درجات)

تمتلك احدى الشركات ثلاثة مصانع A, B, C وثلاثة موزعين X, Y, Z والمصانع تنتج ذات المنتج وتبلغ الطاقة الاستيعابية للموزعين كما يلي: X = 1200 unit, Y= 800 unit, and Z = 1000 unit:

وتبلغ طاقة كل مصنع وتكاليف النقل من كل مصنع الى موزع كما يلي:

المنطقة / المصنع	X		Y		Z		طاقة المصنع
A		٥		٦		٨	٦٠٠
B		٤		٧		٧	١٠٠٠
C		٦		٨		٦	١٢٠٠
طاقة الموزعين	١٢٠٠		٨٠٠		١٠٠٠		

والمطلوب وضع خطة النقل الأمثل لتدنية التكاليف.

السؤال الخامس: (٤٠ درجة)

المطلوب الآتي:

١- رسم شبكة الاعمال للمشروع التالي وتعيين المسار الحرج وزمن المشروع.

٢- تعيين الزمن الحر للانشطة.

٣- تعيين احتمالية انهاء المشروع مبكرا عن موعده بخمسة ايام.

٤- رسم التوزيع التكراري لاستخدام الاطقم خلال زمن تنفيذ المشروع واحسب كفاءة استخدام العماله.

٥- اعادة توزيع بعض الانشطة للوصول بكفاءة استخدام العمالة الى اكبر مستوى ممكن.

٦-

النشـــــــــاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I
الاعتمـــــــاديه	--	--	A	C	C	B, D	C	E	E
الزمن المتفـــــائل	5	6	5	5	5	6	3	9	٦
الزمن الاكثر احتمالا	4	6	4	5	3	5	4	8	٥
الزمن المتشـــــائم	6	9	6	9	8	9	8	١٠	٩
عدد الاطقـــــم	٨	٦	٨	٦	٨	٦	٨	٤	٤
النشـــــــــاط	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
الاعتمـــــــاديه	F, G	H, J	E	L	I, K	H, J	F, G	P	N, O
الزمن المتفـــــائل	٧	٨	3	4	٦	٥	٨	4	9
الزمن الاكثر احتمالا	٧	٧	3	3	٦	٥	٧	4	8
الزمن المتشـــــائم	١١	١١	8	7	١٠	١٠	١٢	7	١٠
عدد الاطقـــــم	٤	٤	٨	٨	٦	٦	٤	٨	٦

CUMULATIVE PROBABILITIES OF THE STANDARD NORMAL DISTRIBUTION

Entry is area $1 - \alpha$ under the standard normal curve from $-\infty$ to $z(1 - \alpha)$

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.500	.504	.508	.512	.516	.519	.523	.527	.531	.553
.1	.539	.543	.547	.551	.555	.559	.563	.567	.571	.575
.2	.579	.583	.587	.591	.594	.598	.602	.606	.610	.614
.3	.617	.621	.625	.629	.633	.636	.640	.644	.648	.651
.4	.655	.659	.662	.666	.670	.673	.677	.680	.684	.687
.5	.691	.695	.698	.701	.705	.708	.712	.715	.719	.722
.6	.725	.729	.732	.735	.738	.742	.745	.748	.751	.754
.7	.758	.761	.764	.767	.770	.773	.776	.779	.782	.785
.8	.788	.791	.793	.796	.799	.802	.805	.807	.810	.813
.9	.815	.818	.821	.823	.826	.828	.831	.834	.836	.838
1.0	.844	.843	.846	.848	.850	.853	.855	.857	.859	.862
1.1	.864	.866	.868	.870	.872	.874	.877	.879	.881	.833
1.2	.884	.886	.888	.890	.892	.894	.896	.898	.899	.901
1.3	.903	.904	.906	.908	.909	.911	.913	.914	.916	.917
1.4	.919	.920	.922	.923	.925	.926	.927	.929	.930	.931
1.5	.933	.934	.935	.937	.938	.939	.940	.941	.942	.944
1.6	.945	.946	.947	.948	.949	.950	.951	.952	.953	.954
1.7	.955	.956	.957	.958	.959	.959	.960	.961	.962	.963
1.8	.964	.964	.965	.966	.967	.967	.968	.969	.969	.970
1.9	.971	.971	.972	.973	.973	.974	.975	.975	.976	.976
2.0	.977	.977	.978	.978	.979	.979	.980	.980	.981	.981
2.1	.982	.982	.983	.983	.983	.984	.984	.985	.985	.985
2.2	.986	.986	.986	.987	.987	.987	.988	.988	.980	.989
2.3	.989	.989	.989	.990	.990	.990	.991	.991	.991	991
2.4	.991	.992	.992	.992	.992	.992	.993	.993	.993	.993
2.5	.933	.994	.994	.994	.994	.994	.994	.994	.995	.995

Mansoura University
Faculty of Engineering
Mech. Power Eng. Dept.
Fourth Year

Final Semester Exam
Steam and Gas Turbines-MPE4421
January 5, 2013 Time: 3 hours
Full Mark: 100

Answer the following questions. Use of steam and gas tables and charts is allowed. Assume any necessary assumptions.

Mark

Steam Turbines

1. a) How are steam turbines classified? Give a list of the types of steam turbines. [10]

   b) What are the advantages and disadvantages of the combined cycle? [5]

   c) A steam turbine plant employing regenerative feed heating has the following data: [15]

   Steam conditions at inlet p=85 bar, t=520 °C

   Condenser pressure= 0.042 bar

   Bleed points are at pressures 15,10.5 and 0.8 bar. The efficiencies of expansions between various pressures are 85%, 80% , 79% and 70% respectively. Draw a schematic of the plant and the T-S diagram of the cycle, and determine:

   i) the final state of steam after expansion,

   ii) mass of steam raised in the boiler per kg of steam condensed in the condenser,

   iii) improvement in the thermal efficiency and heat rates due to feed heating, and

   d) A combined gas and steam plant develops 10 MW at a gas turbine shaft with an efficiency of η_{gt}= 22%. A steam turbine power plant (η_{st}=33%)is operated through the WHRB which receives the turbine exhaust , calculate: [10]

   i) The output of steam turbine plant,

   ii) The thermal efficiency of the combined cycle plant,

   iii) The overall heat rate.

2. The initial pressure and temperature of steam entering a single stage impulse turbine (d=1m, N=3000 rpm and ηst=85%) are 100 bar and 550 °C respectively. The steam flow rate is 100 kg/s and exit angle of the nozzle blades is 70°. Assuming maximum utilization factor, determine the rotor blade angles, blade height, power developed and the final state of steam after expansion. [10]

Gas Turbines

3. Classify briefly types of turbomachines. [10]
4. For a simple gas turbine cycle, calculate the optimum pressure ratio for maximum specific work using the following data; [20]
   Compressor inlet temperature = 300K,
   Turbine inlet temperature = 1500K,
   Compressor polytropic efficiency = 90%,
   Turbine polytropic efficiency = 92%,
   $\sum(\Delta po/po) = 3\%$, $(R/\overline{Cp},c) = 0.26$, $(R/\overline{Cp},e) = 0.24$ and $[me\overline{Cp},e/mc\overline{Cp},c] = 1.1$.
5. A turbojet engine is operating under the following conditions: Altitude = 12 km. Mach number = 1.2. Pressure ratio across the compressor = 18. Temperature at turbine inlet = 1300 K. The diffuser pressure recovery ratio = 80% and the efficiencies of the compressor, the turbine and the nozzle are; 88%, 90% and 95%, respectively. Air enters the compressor at a rate of 40 kg/s, and the jet fuel has low heating value = 44 MJ/kg. Draw carefully the temperature-entropy chart and for average specific heats calculate each of; [20]
   a) The thrust developed.
   b) The propulsive efficiency.
   c) The rate of fuel consumption.
   d) The thrust specific fuel consumption

Good luck, Dr. A. Abd Elsalam