

**Answer the following questions**

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

A, B and C are three triangulation stations, the table gives all required data ( $R = 6370 \text{ km}$ ):

Line	Bearing	Length (km)
AB	$127^{\circ} 54' 00'' \square$	7119.466
AC	$231^{\circ} 09' 54'' \square$	6605.332

If a point A is located on Greenwich line and the longitude of a point B is  $60^{\circ}$  E. Determine:

- The geodetic coordinates of points A, B and C.
- Bearings of line BC and CB.

**Question (2)** (10 Marks)

Three triangulation stations A, B and C form a triangle ABC; two obstructions D and E. The elevations of the triangulation stations are as the following:  $A = 240 \text{ m}$ ,  $B = 630 \text{ m}$  and  $C = 810 \text{ m}$ . The elevations of the two obstructions D and E are  $226 \text{ m}$  and  $410 \text{ m}$  respectively. Find the optimum tower, which can be used to observe the other triangulation stations (the line of sight must be clear from the ground by at least  $4 \text{ m}$ ), the following table gives all required data ( $R = 6370 \text{ km}$  and  $k = 0.07$ ):

Point	Latitude	Longitude
A	$32^{\circ} 22' 20'' \text{ N}$	$42^{\circ} 34' 10'' \text{ W}$
B	$32^{\circ} 22' 20'' \text{ N}$	$43^{\circ} 34' 10'' \text{ W}$
C	$33^{\circ} 22' 05'' \text{ N}$	$42^{\circ} 34' 10'' \text{ W}$
D	$32^{\circ} 22' 20'' \text{ N}$	$42^{\circ} 52' 05'' \text{ W}$
E	$33^{\circ} 00' 05'' \text{ N}$	$42^{\circ} 34' 10'' \text{ W}$

**Question (3)** (15 Marks)

In a centered polygon ABCDE with central station O which can not be occupied, the observed angles are as follows :

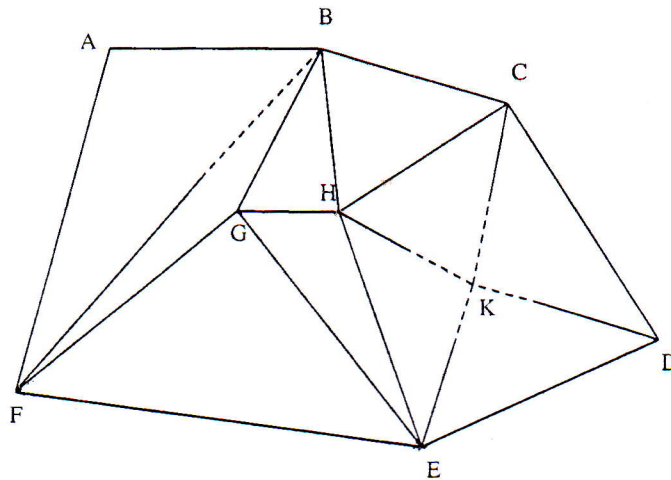
Angle	Observed value	Angle	Observed value
ABO ( $O_1$ )	$54^{\circ} 28' 54''$	OBC ( $O_2$ )	$38^{\circ} 10' 00''$
BCO ( $O_3$ )	$44^{\circ} 29' 00''$	OCD ( $O_4$ )	$64^{\circ} 25' 40''$
CDO ( $O_5$ )	$42^{\circ} 06' 12''$	ODE ( $O_6$ )	$58^{\circ} 26' 52''$
DEO ( $O_7$ )	$74^{\circ} 45' 20''$	OEA ( $O_8$ )	$47^{\circ} 17' 58''$
EAO ( $O_9$ )	$55^{\circ} 24' 20''$	OAB ( $O_{10}$ )	$60^{\circ} 25' 04''$

Using the tabulated data, find the corrected angles by the equal shift method.

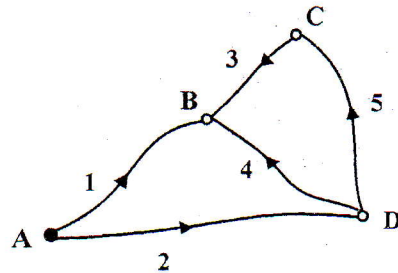
**Question (4)****(10 Marks)**

In the opposite sketch ABCDEFGHK:

- a) Find the number of conditions using two different methods.  
 b) Write all condition equations.  
 c) If station C is not occupied, find the number of conditions using any method.

**(15 درجة)****السؤال الخامس**

خط الميزانية	فرق المنسوب من قراءات القامة (م)	التصحيح الأرثومتري (مم)	طول المسار (كم)
1	4.4251	1.90	4.2
2	1.1828	4.25	6.5
3	1.7263	1.75	3.1
4	3.2331	1.95	4.7
5	1.5080	2.04	5.2



الشكل يبين شبكة ميزانية دقيقة والجدول يوضح تفاصيلها. استخدم طريقة معادلات الرصد لحساب القيم الأكثر احتمالا للمناسيب، علما بأن منسوب A (127.8976).

**(10 درجات)****السؤال السادس**

أجريت ميزانية دقيقة بين عدة روبيرات. الجدول يوضح فرق الارتفاع الجهدي بين الروبيرات المختلفة وكذلك قيم الجاذبية عند كل منهم، فإذا كان منسوب B (74.3896)، احسب مناسيب بقية الروبيرات. وإذا رصد فرق المنسوب من A إلى D فوجد 0.1447 م وحسب التصحيح الأرثومتري لهذا الخط فكان 3.75 مم، احسب خطأ القفل للحلقة ACBD.

خط الميزانية	الروبير	$\Delta C$ (م <sup>2</sup> ث <sup>2</sup> )	الجاذبية (سم/ث <sup>2</sup> )	
			من	إلى
	A	10.47	C	A
	B	4.68	D	B
	C	13.82	C	B
	D			

**مع التمنيات بالتوفيق**

This exam measures the following ILOs

Question Number	Q1	Q3	Q4	Q5	Q6	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
	I-a	I-a, I-b	I-a, I-b	I-a, I-b	I-a	II-a, II-b	II-a, II-b	II-b	II-b	II-b	III-a, III-b	III-a	III-a	III-a	III-a
Skills	Knowledge & Understanding Skills					Intellectual Skills					Professional Skills				