Soluţii pentru subiectele din ziua 1
clasa a X-a

muzeu (Mihai Stroe)

Se observă că numărul variantelor de cumpărare a biletelor (cumpăr / nu cumpăr biletul 1, biletul 2,… biletul 10) este 1024.
Se generează fiecare din aceste variante. Pentru o astfel de variantă, se calculează costul şi se transformă matricea iniţială într-o matrice cu 0 şi 1, în care 0 reprezintă o cameră pentru care se plăteşte biletul (sau nu e nevoie de bilet) şi 1 reprezintă o cameră pentru care nu se cumpăra bilet (deci în care nu se intră).
Pentru o astfel de matrice, problema determinării celui mai scurt drum de la (1,1) la (M,N) se rezolvă cu algoritmul lui Lee, de complexitate O(M*N).
Se rezolvă această problemă pentru toate cele 1024 variante. Eventual, dacă la un moment dat există o soluţie cu un cost mai bun decât al variantei curente, aceasta nu mai este abordată.
Se alege soluţia de cost minim şi, în caz de egalitate, cea cu număr minim de camere.

munte (Mihai Stroe)

Problema se rezolvă prin metoda programării dinamice.
Practic, problema se poate împărţi în două subprobleme :

1) Să se determine perechile de vârfuri care pot fi unite printr-un cablu. Se va obţine o matrice OK, unde OK[i,j] e 1 dacă vârfurile i şi j pot fi unite şi 0 în caz contar.
2) Folosind rezultatul de la 1), să se conecteze vârfurile 1 şi N cu un lanţ de K staţii astfel încât oricare două staţii consecutive să aibă OK-ul corespunzător egal cu 1.

Subproblema 1 se poate rezolva in O(N^3) folosind cunoştinte elementare de geometrie plană (ecuaţia dreptei, y=a*x+b)..
Subproblema 2 se rezolvă prin metoda programării dinamice. Se construieşte o matrice A cu K linii şi N coloane, unde A[i,j] reprezintă lungimea totală minimă a unui lanţ cu i staţii care conectează vârfurile 1 şi j. Iniţial A[1,1]=0 ; A[1,i]=+infinit şi A[i,1]=+infinit pentru i>1.
Pentru i de la 2 la N, se calculează componentele matricei, astfel :

A[i,j]=min(A[i-1,v]+dist[v,j]), unde v<j şi OK[v,j]=1

Concomitent cu calculul lui A[i,j] se construieşte o matrice T, unde T[i,j] este v-ul care minimizează expresia de mai sus. Matricea T este folosită pentru reconstituirea soluţiei.
Lungimea totală minimă este regasită în A[K,N].

Subproblemele puteau fi tratate şi simultan, ceea ce complica implementarea.

asediu (Roxana Tîmplaru)

Problema este de combinatorică.
Dacă se consideră poligonul format din cele n puncte, atunci fiecare latură formează cu circumferinţa cercului n regiuni plus o regiune interioară poligonului. Fiecare diagonală trasată pe rând, presupune obţinerea unui număr de regiuni egal cu unu plus numărul de intersecţii cu diagonalele duse deja. Se ţine cont de faptul că nu există trei corzi care să se intersecteze în interiorul cercului.

$$\text{Deci, nr. total de regiuni} = n+1+\frac{n*(n-3)}{2}+C_n^4 = 1+C_n^2+C_n^4$$