



Hak Cipta
Dilindungi Undang-undang

**SOAL UJIAN
SELEKSI CALON PESERTA OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2023
TINGKAT PROVINSI**



**BIDANG
INFORMATIKA/KOMPUTER**

**Bagian A: Analitika & Logika
Bagian B: Problem Solving**

Waktu: 180 menit

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN RISET dan TEKNOLOGI
BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA
TAHUN 2023**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN RISET
DAN TEKNOLOGI
BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA**

:

**OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2023
TINGKAT PROVINSI
BIDANG INFORMATIKA/KOMPUTER**

Lembar Peraturan dan Peringatan Selama Ujian

Dikerjakan Selama 180 menit

Peserta hanya dibolehkan membawa tanda pengenal, alat tulis dan penghapus saat ujian.

Bagian Informasi

1. Tes Seleksi terdiri dari 2 Bagian dan dikerjakan dalam waktu maksimum 180 menit:
 - A. **Analitika & Logika:** 10 soal **isian singkat**. Tuliskan jawaban pada kolom jawaban sesuai petunjuk pada soal. Jika jawaban yang diminta merupakan ANGKA tuliskan dengan ANGKA TANPA SATUAN. [Contoh: jawaban bernilai 5 dituliskan dengan angka 5 dan penulisan kata “lima” tidak diperkenankan].
 - B. **Penyelesaian Masalah dengan Pemrograman:** 5 cerita yang masing-masing berisi:
 - 2 (dua) soal, dijawab dengan **isian singkat** dengan ketentuan seperti pada soal bagian A, dan
 - 1 (satu) soal, dijawab dengan membuat program menggunakan bahasa pemrograman C/C++. Soal ini terdiri dari 3 subsoal (*subtask*).
2. Ujian bersifat *closed book*. Peserta harus mengerjakan sendiri soal tanpa dibantu oleh pihak lain maupun memanfaatkan perangkat lain ataupun buku/catatan.
3. Periksa kembali kelengkapan berkas soal. Jika berkas Anda tidak lengkap/rusak/cacat/tak terbaca, mintalah kepada panitia untuk penggantian berkas. Nomor dan jumlah halaman tertulis pada setiap lembar.
4. Peserta HANYA diperkenankan membawa tanda pengenal serta peralatan tulis, yaitu: pensil, balpoin, pulpen, serta penghapus ke dalam ruang ujian. Peralatan lain seperti perangkat elektronik dan perangkat komunikasi tidak diperkenankan dibawa ke dalam ruang ujian.
5. Peserta yang melakukan pelanggaran akan dibatalkan dari keikutsertaan test dan dinyatakan gugur.
6. Berkas soal:
 - A. BOLEH digunakan untuk coretan tetapi TIDAK BOLEH dilepas dari bundelnya. Jika bundelan lepas secara tidak sengaja, pengawas diharapkan membundelnya kembali atau diganti dengan berkas baru.
 - B. TIDAK BOLEH dibawa pulang dan panitia setempat harus menghancurkannya atau menyimpannya hingga seluruh provinsi di Indonesia selesai melaksanakan OSN-P ini.

Bagian A: Analitika/Logika/Aritmatika (10 soal isian singkat)

1. Pak Dengklek merupakan seorang pengoleksi nomor telepon cantik yang terdiri dari 7 digit angka, $d_1d_2d_3d_4d_5d_6d_7$. Sebuah nomor telepon dikatakan cantik jika sekuens tiga digit awal $d_1d_2d_3$ bernilai sama dengan sekuens $d_4d_5d_6$ atau $d_5d_6d_7$ (bisa juga keduanya). Jika setiap digit angka dapat berupa nilai antara digit 0 sampai dengan 9, ada berapa banyak jumlah maksimal nomor telepon cantik yang bisa dikoleksi oleh Pak Dengklek? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**.
2. Ada sebanyak 7 bebek jantan (J) dan 13 bebek betina (B) yang akan membuat barisan dari kiri ke kanan. Tingkat kerapian barisan didefinisikan sebagai banyaknya posisi i (dimana $i < 20$) sedemikian sehingga bebek pada posisi i dan posisi $i+1$ berbeda jenis kelamin. Sebagai contoh barisan BJJBBBJJB BBBJJBBJBB memiliki tingkat kerapian barisan sebesar 12. Berapakah nilai rata-rata tingkat kerapian barisan dari semua kemungkinan urutan barisan bebek. **{Tuliskan jawaban dalam bentuk X/Y saja, dimana X dan Y tidak memiliki faktor persekutuan}**
3. Pak Dengklek memiliki sebanyak 2009 kotak tertutup yang di dalamnya berisi beberapa permen dan beberapa buah. Jumlah permen dan buah pada setiap kotak bisa saja berbeda. Pak Dengklek ingin membagi kotak-kotak tersebut kepada Kwik dan Kwek. Kwik yang pintar memutuskan untuk meminta terlebih dahulu sejumlah kotak. Setelah Kwik menentukan banyaknya kotak, Pak Dengklek akan membuka kotak satu persatu dan Kwik akan memutuskan akan memilih kotak tersebut atau tidak sejumlah yang dia sebutkan sedemikian sehingga minimal setengah dari total permen dan setengah dari total buah bisa dia dapatkan. Tentunya Kwik harus meminta seminimal mungkin jumlah kotak supaya Kwek tidak keberatan. Berapa jumlah kotak yang harus diminta oleh Kwik? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**.
4. Di sebuah pekarangan terdapat 15 kandang bebek. Setiap pasang kandang bebek yang berbeda terhubung dengan tepat satu jalan. Suatu pagi, Pak Dengklek berencana menugaskan beberapa asisten untuk memberi makan bebek-bebeknya. Setiap asisten akan menempuh satu rute kunjungan, yang dimulai dari kandang manapun, mengunjungi setiap kandang tepat satu kali, tidak melewati jalan yang sama lebih dari sekali, dan kembali ke kandang asal. Jika diinginkan bahwa setiap jalan hanya akan dilalui oleh satu asisten, ada berapa jumlah maksimal asisten yang dapat ditugaskan Pak Dengklek? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**
5. Pak Dengklek mempunyai sejumlah bebek di peternakannya. Suatu pagi, dia meminta bebek-bebeknya untuk berbaris. Namun ternyata Pak Dengklek tidak dapat membuat setiap baris selalu penuh dengan bebeknya karena yang terjadi adalah sebagai berikut:
 - Jika susunan terdiri dari lima baris, maka akan ada 3 bebek yang tidak bisa masuk barisan.
 - Jika susunan terdiri dari sebelas baris, maka semua bebek bisa masuk dalam barisan.Berapakah jumlah bebek maksimum yang mungkin jika kapasitas peternakan Pak Dengklek adalah 100? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**
6. Pak Dengklek berencana membangun arena olahraga berbentuk persegi panjang supaya dia bisa melakukan lari pagi setiap hari. Pak Dengklek selalu melakukan lari pagi dengan kecepatan konstan sebesar 3 km/jam yang dimulai dari sebuah titik yang selalu sama. Setiap harinya, Pak Dengklek memulai dengan arah awal sejajar dengan salah satu arah mata angin (Utara, Selatan, Timur, Barat) yang bisa berbeda setiap hari. Ketika lari pagi, setelah setiap 10 menit, Pak Dengklek akan selalu berbelok sebesar 90 derajat ke kanan atau ke kiri. Jika Pak Dengklek selalu lari pagi selama 2 jam, berapa luas arena olahraga minimal (dalam kilometer persegi) yang harus dibangun agar kebiasaan Pak Dengklek tersebut selalu bisa diakomodasi, tidak peduli arah manapun yang Pak Dengklek pilih setiap 10 menitnya? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**
7. Pak Dengklek berencana membuka 8 kelas pelatihan, A, B, C, D, E, F, G, dan H untuk bebek-bebeknya. Pak Dengklek menjadwalkan dia dan beberapa temannya untuk mengajar. Setiap kelas membutuhkan

waktu sehari penuh. Dalam sehari, bisa lebih dari satu kelas yang dijadwalkan. Sayangnya, beberapa kelas tidak bisa dijadwalkan pada hari yang sama, karena bisa jadi diampu oleh pengajar yang sama. Berikut adalah informasi kelas-kelas yang tidak boleh dijadwalkan pada hari yang sama, untuk setiap kelas:

Kelas	Kelas Lain Yang Tidak Boleh Bersamaan
A	B dan E
B	A, D dan E
C	D dan G
D	B, C, E, F, G, dan H
E	A, B, D, dan H
F	D, G dan H
G	C, D dan F
H	D, E, dan F

Berapa jumlah minimal hari yang diperlukan sedemikian sehingga 8 kelas tersebut bisa dijadwalkan tanpa bentrok satu sama lain? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**

8. Di belakang rumah Pak Dengklek, ada peternakan yang sangat luas yang di dalamnya terdapat sebanyak 50 hewan ternak yang terdiri dari 25 kambing, 16 sapi, dan 9 domba. Semua hewan ini disebar ke dalam tiga subarea peternakan yang masing-masing diawasi oleh Kwak, Kwik, atau Kwok. Kwak mengawasi sebanyak 18 hewan ternak, setengah diantaranya adalah kambing. Kwik mengawasi sebanyak 17 hewan ternak, dua diantaranya adalah domba. Sedangkan Kwok mengawasi ketiga jenis hewan ternak dengan jumlah yang sama. Jika setiap hewan dipastikan hanya diawasi oleh satu orang, berapakah jumlah sapi yang diawasi oleh Kwik? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**
9. Kwok baru mendapat pelajaran tentang bilangan bulat di sekolahnya. Sesampainya di rumah dia melihat tembok dan langsung antusias untuk menuliskan semua digit yang dipelajari dari 1 sampai 999 tanpa spasi seperti ilustrasi berikut:

12345678910111213...995996997998999

Setelah selesai menulis, Kwok penasaran, berapakah nilai dari digit ke 2023? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**

10. Pada fase group sebuah pertandingan, Kwak, Kwik, Kwek, dan Kwok berada dalam group yang sama. Setiap bebek akan bertanding dengan bebek lainnya dengan ketentuan jika menang akan mendapat 3 poin, jika seri masing-masing 1 poin, jika kalah tidak mendapatkan poin. Kwak memenangkan pertandingan saat melawan Kwik dan Kwok. Kwek bermain seri saat bertanding melawan Kwak dan Kwok. Kwik menang melawan Kwok. Di akhir fase grup, Kwek menempati posisi runner up juara dengan nilai 5 poin. Berapakah nilai yang diperoleh Kwek saat melawan Kwik? **{Tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**

~o Akhir Lembar Soal Bagian A o~

Bagian B: Problem Solving (5 Soal Cerita)

B1. Menjual Kentang

DESKRIPSI CERITA

Pak Dengklek baru berjalan-jalan di kota Wonosobo, sambil menikmati keindahan alam dan aneka makanan yang tersedia di sana. Pak Dengklek menyadari bahwa salah satu hasil bumi dari Wonosobo yang terkenal kualitasnya bagus adalah kentang. Pak Dengklek berencana mengangkut dua truk kentang dari Wonosobo lalu menjualnya di Jakarta (sebut saja sebagai truk A dan truk B). Truk A telah berisi N buah kentang, dengan bobot-bobot A_1, A_2, \dots, A_N , dan truk B telah berisi M buah kentang dengan bobot-bobot B_1, B_2, \dots, B_M .

Sebelum dikirimkan ke Jakarta, Pak Dengklek ingin memastikan bahwa **rata-rata bobot kentang** di truk A harus **lebih besar** dari rata-rata bobot kentang di truk B, karena ia ingin menjual kentang-kentang pada truk A dengan harga yang lebih mahal. Untuk dapat mencapai tujuan ini, Pak Dengklek berencana melakukan satu kali pemindahan sejumlah (mungkin nol) kentang dari truk B ke truk A, dengan peraturan sebagai berikut:

1. Apabila Pak Dengklek memindahkan sebuah kentang dengan bobot b dari truk B ke truk A, maka **semua kentang** yang ada di truk B dengan bobot $\geq b$ juga harus dipindahkan ke truk A.
2. Setelah dilakukan pemindahan, truk B tidak boleh kosong (minimal harus tersisa 1 buah kentang di truk B).
3. Setelah proses pemindahan selesai, rata-rata bobot kentang di truk A harus **lebih besar** dari rata-rata bobot kentang di truk B.

Pak Dengklek tentunya ingin agar proses ini dapat dilakukan seefisien mungkin. Dapatkah Anda membantu Pak Dengklek menentukan **berapa total bobot minimum** dari kentang-kentang yang dipindahkan Pak Dengklek dari truk B ke truk A agar tujuan di atas tercapai?

PERTANYAAN ISIAN SINGKAT

Untuk menjawab pertanyaan 1 dan 2 di bawah ini, asumsikan bahwa $N = 5$ dan $M = 6$, dan bobot-bobot kentang pada truk A dan truk B masing-masing adalah:

$$A = \{7, 2, 3, 8, 5\}$$

$$B = \{6, 8, 5, 8, 12, 10\}$$

1. Seandainya Pak Dengklek ingin memindahkan kentang dengan bobot 6 dari truk B ke truk A, berapakah total bobot kentang yang harus dipindahkan Pak Dengklek dari truk B ke truk A, sesuai dengan aturan di atas?
2. Berapakah **total bobot minimum** dari kentang-kentang yang dipindahkan dari truk B ke truk A agar tujuan Pak Dengklek tercapai?

MEMBUAT PROGRAM

3. Buatlah program menggunakan bahasa C/C++ sesuai deskripsi cerita di atas untuk menentukan total bobot kentang terkecil yang perlu dipindahkan oleh Pak Dengklek agar tujuan tercapai sesuai dengan peraturan di atas.

Format Masukan:

Baris pertama berisi dua buah bilangan: N (banyaknya kentang di truk A) dan M (banyaknya kentang di truk B). Baris kedua berisi N buah bilangan, menyatakan bobot-bobot kentang di truk A, sedangkan baris ketiga berisi M buah bilangan, menyatakan bobot-bobot kentang di truk B.

Format Keluaran:

Keluaran terdiri dari satu baris, yaitu sebuah bilangan yang menyatakan berapa total bobot kentang yang harus dipindahkan dari truk B ke truk A sehingga tujuan Pak Dengklek tercapai. Apabila tujuan tersebut tidak mungkin tercapai berdasarkan kondisi yang ada, keluarkan nilai -1.

Peringatan: Untuk dapat menjawab pertanyaan ini dengan benar, program Anda mungkin perlu menggunakan tipe data **long long** untuk dapat menyimpan data dengan nilai yang besar. Tipe data **int** saja mungkin tidak cukup!

Contoh Masukan dan Keluaran:

Contoh Masukan	Contoh Keluaran
3 4 5 1 3 8 5 4 9	17
1 4 2 1 5 5 5	15

Penjelasan Contoh:

Truk A berisi 3 kentang dengan bobot-bobot = {5, 1, 3}, sehingga rata-ratanya = $(5 + 1 + 3)/3 = 3$. Truk B berisi 4 kentang dengan bobot-bobot = {8, 5, 4, 9} sehingga rata-ratanya = $(4 + 5 + 8 + 9)/4 = 6.5$. Pak Dengklek dapat memindahkan kentang dengan bobot 8 dan 9 (total = $8 + 9 = 17$) dari truk A ke truk B, sehingga rata-rata bobot kentang di truk A menjadi $(5 + 1 + 3 + 8 + 9)/5 = 5.2$, sedangkan rata-rata bobot kentang di truk B menjadi $(4 + 5)/2 = 4.5$. Dalam hal ini, tercapai tujuan Pak Dengklek, yaitu rata-rata bobot kentang di truk A menjadi lebih besar dari rata-rata bobot kentang di truk B, dan semua peraturan terpenuhi. Tidak ada cara lain yang dapat digunakan Pak Dengklek untuk mencapai tujuan ini dengan total bobot lebih kecil dari 17. Oleh karena itu, jawaban pada kasus ini adalah 17.

Batasan:

Untuk semua kasus uji berlaku:

- $1 \leq N, M \leq 100\,000$
- $1 \leq A_i, B_i \leq 100\,000$

Subtask 1 (20%)

Subtask ini hanya berisi satu kasus uji, yaitu sebagai berikut:

8 10
5 6 3 4 2 7 4 5
7 5 5 7 3 4 3 6 5 3

Subtask 2 (30%)

Pada subtask ini berlaku:

- $1 \leq N, M \leq 1000$
- $1 \leq A_i, B_i \leq 1000$
- Tidak ada dua kentang dengan bobot yang sama

Subtask 3 (50%)

Tidak ada batasan tambahan.

B2. Masa Pertumbuhan

DESKRIPSI CERITA

Pohon kelapa Pak Dengklek sedang mengalami masa pertumbuhan. Masa pertumbuhannya berlangsung dari hari 0 sampai dengan hari N. Pada **akhir** hari 0, tinggi pohon kelapa adalah M satuan. Pada **awal** masing-masing hari d ($d > 0$), tinggi pohon kelapa sama dengan K satuan lebih tinggi dari tingginya pada **akhir** hari $d - 1$.

Pak Dengklek mempunyai N botol berisi air ajaib yang dinomori dari 1 sampai N. Setiap botol mempunyai nilai A_i . Selama masing-masing hari d ($d > 0$), Pak Dengklek harus menyirami pohon kelapanya dengan salah satu botol air ajaibnya hingga habis. Jika Pak Dengklek menyirami dengan air dari botol i pada suatu hari dan tinggi pohon kelapa pada **awal** hari itu adalah h , maka tingginya akan berubah menjadi $\max(h, A_i)$ pada **akhir** hari tersebut. Setelah sebuah botol dihabiskan, botol itu tidak bisa digunakan lagi untuk menyiram pada hari-hari selanjutnya.

Perhatikan bahwa terdapat dua jenis pertambahan tinggi, yaitu pertambahan tinggi sebesar K satuan pada setiap pergantian hari dan pertambahan tinggi akibat penyiraman yang terjadi di dalam setiap hari.

Suatu botol air ajaib dikatakan berguna jika dan hanya jika menyiram air dari botol tersebut membuat tinggi pohon kelapa bertambah pada hari itu. Berapa maksimum banyaknya botol air ajaib yang berguna jika Pak Dengklek bisa menentukan urutan botol yang digunakan pada urutan penyiraman?

PERTANYAAN ISIAN SINGKAT

1. Diberikan $N = 4$, $M = 3$, $K = 2$, dan urutan penyiramannya adalah sebagai berikut:

- Air botol dengan nilai 4 disiram pada hari 1.
- Air botol dengan nilai 9 disiram pada hari 2.
- Air botol dengan nilai 10 disiram pada hari 3.
- Air botol dengan nilai 15 disiram pada hari 4.

Berapa banyaknya botol air ajaib yang berguna?

2. Diberikan $N = 4$, $M = 4$, $K = 1$, dan nilai-nilai masing-masing botol air ajaib adalah 10, 6, 9, dan 11. Berapa maksimum banyaknya botol air ajaib yang berguna jika Pak Dengklek bisa menentukan urutan botol yang digunakan pada urutan penyiraman?

MEMBUAT PROGRAM

3. Buatlah program menggunakan bahasa C/C++ sesuai deskripsi cerita di atas untuk menentukan maksimum banyaknya botol air ajaib yang berguna jika Pak Dengklek bisa menentukan urutan botol yang digunakan pada urutan penyiraman, dengan ketentuan sebagai berikut:

Format Masukan:

Baris pertama berisi tiga buah bilangan: N (banyaknya botol air ajaib), M (tinggi pohon kelapa pada akhir hari 0), dan K (seberapa besar tinggi pohon kelapa bertambah untuk setiap pergantian hari). Baris berikutnya berisi N buah bilangan bulat yang menyatakan nilai-nilai $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ (nilai masing-masing botol air ajaib).

Format Keluaran:

Sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan maksimum banyaknya botol air ajaib yang berguna jika Pak Dengklek bisa menentukan urutan botol yang digunakan pada urutan penyiraman.

Contoh Masukan dan Keluaran:

Contoh Masukan	Contoh Keluaran
6 3 2 9 10 10 6 18 16	3
2 65 0 2 65	0

Penjelasan Contoh:

Pada contoh pertama, salah satu cara Pak Dengklek bisa membuat supaya terdapat 3 botol air ajaib berguna adalah dengan melakukan hal berikut:

- Pada akhir hari 0, tingginya 3 satuan.
- Pada awal hari 1, tingginya $3 + 2 = 5$ satuan. Siram dengan air dari botol 4. Tingginya menjadi $\max(5, 6) = 6$ satuan. Botol ini berguna.
- Pada awal hari 2, tingginya $6 + 2 = 8$ satuan. Siram dengan air dari botol 2. Tingginya menjadi $\max(8, 10) = 10$ satuan. Botol ini berguna.
- Pada awal hari 3, tingginya $10 + 2 = 12$ satuan. Siram dengan air dari botol 1. Tingginya menjadi $\max(12, 9) = 12$ satuan. Botol ini tidak berguna.
- Pada awal hari 4, tingginya $12 + 2 = 14$ satuan. Siram dengan air dari botol 6. Tingginya menjadi $\max(14, 16) = 16$ satuan. Botol ini berguna.
- Pada awal hari 5, tingginya $16 + 2 = 18$ satuan. Siram dengan air dari botol 5. Tingginya menjadi $\max(18, 18) = 18$ satuan. Botol ini tidak berguna.
- Pada awal hari 6, tingginya $18 + 2 = 20$ satuan. Siram dengan air dari botol 3. Tingginya menjadi $\max(20, 10) = 20$ satuan. Botol ini tidak berguna.

Batasan:

Untuk semua kasus uji berlaku:

- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq M \leq 10^9$
- $0 \leq K \leq 10^9$
- $1 \leq A_i \leq 10^9$

Subtask 1 (20%)

Subtask ini hanya berisi satu kasus uji, yaitu sebagai berikut:

10 37 11
107 83 61 140 152 98 72 183 78 41

Subtask 2 (30%)

Pada subtask ini, dijamin bahwa:

- $M \leq 100\,000$
- $K = 0$
- $A_i \leq 100\,000$

Subtask 3 (50%)

Tidak ada batasan tambahan.

B3. Pembangkit Listrik

DESKRIPSI CERITA

Pak Dengklek mendapat tugas untuk menyusun rencana pengadaan jaringan listrik di sebuah daerah yang masih terpencil. Pada daerah tersebut, terdapat N buah desa (dinomori dari 1 s/d N) yang belum mendapatkan aliran listrik sama sekali. Tujuan Pak Dengklek adalah agar semua desa tersebut mendapatkan aliran listrik. Untuk mencapai tujuan tersebut, Pak Dengklek akan membangun satu atau lebih pembangkit listrik di satu atau lebih desa. Dalam melaksanakan rencana pembangunan ini, Pak Dengklek akan dibantu oleh M buah perusahaan kontraktor (dinomori dari 1 s/d M) yang siap untuk ditugaskan untuk membangun pembangkit listrik.

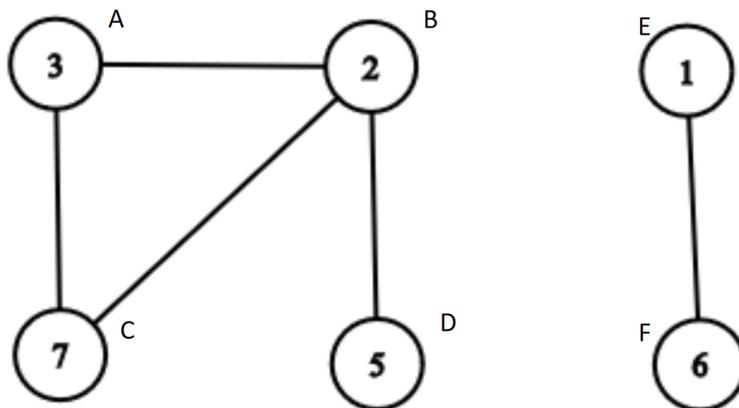
Setiap desa memiliki tingkat kesulitan untuk dibangun sebuah pembangkit listrik di desa tersebut. Desa nomor ke- i memiliki tingkat kesulitan A_i ($1 \leq i \leq N$). Selain itu, setiap perusahaan juga memiliki tarif biaya untuk pembangunan sebuah pembangkit listrik. Perusahaan ke- i memiliki tarif B_i ($1 \leq i \leq M$). Apabila sebuah perusahaan memiliki tarif p dan akan membangun pembangkit listrik pada sebuah desa dengan tingkat kesulitan q , maka biaya yang diperlukan oleh perusahaan tersebut dalam membangun pembangkit listrik di desa itu adalah $p \times q$. Lebih lanjut, dalam sebuah peraturan pemerintah, telah ditetapkan bahwa satu perusahaan hanya boleh membangun maksimal satu pembangkit listrik saja.

Pak Dengklek juga memiliki data mengenai keterhubungan antar desa. Setiap pasang desa mungkin terhubung satu dengan yang lain menggunakan sebuah jalan (dua arah). Secara keseluruhan, terdapat K buah jalan yang masing-masing menghubungkan sepasang desa yang berbeda. Apabila satu desa telah mendapat aliran listrik, maka semua desa yang lain yang terhubung (baik secara langsung maupun tidak langsung) ke desa tersebut, juga akan mendapat aliran listrik, tanpa harus memiliki pembangkit listrik sendiri.

Pak Dengklek ingin merancang strategi pembangunan pembangkit listrik sedemikian rupa sehingga semua desa dapat teraliri listrik, dan total biaya yang diperlukan adalah sekecil mungkin. Dapatkah Anda membantu Pak Dengklek untuk mencapai tujuan tersebut?

PERTANYAAN ISIAN SINGKAT

Untuk menjawab pertanyaan 1 dan 2, perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar di atas mengilustrasikan $N = 6$ buah desa (A, B, C, D, E, dan F) serta situasi keterhubungan antar desa-desa tersebut dengan adanya $K = 5$ jalan yang menghubungkan antar desa. Tingkat kesulitan dalam membangun sebuah pembangkit listrik di setiap desa ditunjukkan dengan sebuah angka di dalam lingkaran yang melambangkan desa tersebut. Misalnya, tingkat kesulitan membangun pembangkit listrik di desa A adalah 3, sedangkan tingkat kesulitan di desa F adalah 6.

1. Jika terdapat dua perusahaan: Perusahaan 1 dengan tarif 5 dan Perusahaan 2 dengan tarif 7, lalu Pak Dengklek meminta Perusahaan 1 membangun pembangkit listrik di desa A dan Perusahaan 2 di desa E, maka seluruh desa akan teraliri listrik dari kedua pembangkit tersebut. Dalam hal ini, berapakah **total biaya** yang harus dikeluarkan oleh Pak Dengklek?

Jawaban: **{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**

2. Jika terdapat 3 perusahaan: Perusahaan 1 dengan tarif 10, Perusahaan 2 dengan tarif 6 dan Perusahaan 3 dengan tarif 7, berapakah **total biaya terkecil** yang harus dikeluarkan Pak Dengklek untuk dapat mengalirkan listrik ke semua desa tersebut?

Jawaban: {tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}

MEMBUAT PROGRAM

3. Buatlah program menggunakan bahasa C/C++ sesuai deskripsi cerita di atas untuk menentukan total biaya terkecil yang harus dikeluarkan Pak Dengklek untuk mengalirkan listrik ke semua desa, dengan ketentuan sebagai berikut:

Format Masukan:

Baris pertama berisi tiga buah bilangan: N (banyaknya desa), M (banyaknya perusahaan), dan K (banyaknya jalan antar desa). Setiap desa diberi nomor 1 s/d N, sedangkan setiap perusahaan juga diberikan nomor 1 s/d M. Baris berikutnya berisi N buah bilangan bulat positif yang menyatakan tingkat kesulitan membangun pembangkit listrik di masing-masing desa (mulai dari desa nomor 1 s/d desa nomor N). Baris berikutnya berisi M buah bilangan bulat positif, menyatakan tarif dari perusahaan 1 s/d perusahaan M. K baris terakhir berisi masing-masing dua buah bilangan bulat, P dan Q, yang menunjukkan bahwa ada jalan (dua arah) yang menghubungkan desa nomor P dan desa nomor Q.

Format Keluaran:

Sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat positif, menyatakan total biaya terkecil yang diperlukan oleh Pak Dengklek untuk membangun satu atau lebih pembangkit listrik, sedemikian rupa sehingga semua desa dapat teraliri aliran listrik. Apabila tidak dimungkinkan untuk mencapai tujuan tersebut, dengan tetap memenuhi peraturan yang ada, maka keluarkan nilai -1.

Peringatan: Untuk dapat menjawab pertanyaan ini dengan benar, program Anda mungkin perlu menggunakan tipe data **long long** untuk dapat menyimpan data dengan nilai yang besar. Tipe data **int** saja mungkin tidak cukup!

Contoh Masukan dan Keluaran:

Contoh Masukan	Contoh Keluaran
3 4 1 2 5 3 7 5 6 3 2 3	19
3 2 0 4 8 2 1 3	-1

Penjelasan Contoh:

Pada kasus pertama, terdapat 3 desa, masing-masing dengan tingkat kesulitan 2, 5 dan 3. Terdapat 4 perusahaan, masing-masing dengan tarif 7, 5, 6 dan 3. Selain itu, terdapat satu buah jalan yang menghubungkan desa nomor 2 (dengan tingkat kesulitan 5) dengan desa nomor 3 (dengan tingkat kesulitan 3). Dalam hal ini, Pak Dengklek dapat meminta Perusahaan 4 (dengan tarif 3) untuk membangun pembangkit listrik di desa nomor 3 (dengan tingkat kesulitan 3) dengan biaya sebesar $3 * 3 = 9$. Selanjutnya Pak Dengklek meminta Perusahaan 2 (dengan tarif 5) untuk membangun pembangkit listrik di desa nomor 1 (dengan tingkat kesulitan 2), dengan biaya sebesar $5 * 2 = 10$. Desa nomor 2 tidak perlu dibangun pembangkit listrik lagi, karena akan mendapatkan aliran listrik dari desa nomor 3. Dengan demikian, seluruh desa telah teraliri listrik, dan total biaya yang diperlukan adalah $9 + 10 = 19$. Tidak ada rencana pembangunan yang lain yang memenuhi peraturan dan tujuan yang telah ditetapkan, namun dengan total biaya lebih kecil dari 19. Oleh karena itu, jawaban untuk kasus ini adalah 19.

Pada kasus kedua, terdapat 3 desa dan 2 perusahaan, namun tidak ada jalan sama sekali yang menghubungkan antar desa. Sehingga, tidak mungkin dibuat rencana pembangunan dimana setiap perusahaan hanya membangun maksimal 1 pembangkit listrik, dan semua desa dapat teraliri listrik. Oleh karena itu, jawaban pada kasus kedua ini adalah -1.

Batasan:

Untuk semua kasus uji berlaku:

- $1 \leq N, M \leq 100\ 000$
- $0 \leq K \leq 200\ 000$
- $1 \leq A_i \leq 1000\ 000$
- $1 \leq B_i \leq 1000\ 000$
- Tidak ada jalan yang menghubungkan suatu desa dengan desa itu sendiri.
- Untuk setiap pasangan desa berbeda, hanya terdapat paling banyak satu jalan yang menghubungkan keduanya.

Subtask 1 (20%)

Subtask ini hanya berisi satu kasus uji, yaitu sebagai berikut:

```
8 4 5
7 5 3 10 2 8 6 9
25 10 35 30
1 2
3 4
5 4
4 6
3 5
```

Subtask 2 (30%)

Pada subtask ini, dijamin bahwa:

- $K = 0$
- $1 \leq A_i \leq 100$
- $1 \leq B_i \leq 100$

Subtask 3 (50%)

Tidak ada batasan tambahan.

B4. Mengumpulkan Artefak

DESKRIPSI CERITA

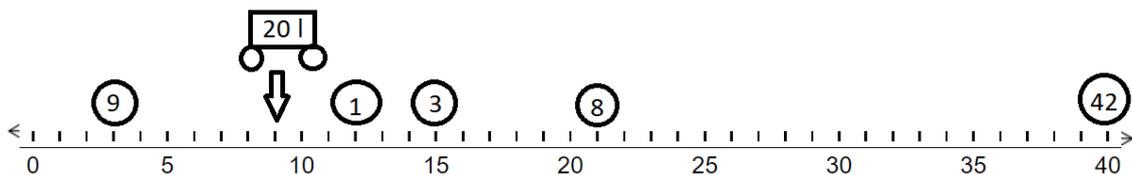
Pak Dengklek adalah seorang arkeolog yang sedang melakukan penelitian arkeologi di suatu negara terpencil. Terdapat N situs arkeologi yang ditempatkan dalam satu baris, situs ke- i terletak di koordinat A_i dan artefak pada situs ke- i mempunyai nilai B_i .

Pada awal mula, Pak Dengklek berada di koordinat X . Pak Dengklek mempunyai sebuah mobil yang mempunyai kapasitas bensin K liter dan mobil tersebut memerlukan tepat 1 liter bensin untuk menempuh 1 satuan di koordinat. Saat Pak Dengklek melewati situs arkeologi, Pak Dengklek akan mendapatkan artefak dari situs tersebut.

Pak Dengklek dapat mengubah arah mobil sesuai keinginannya tanpa membuang bensin. Pak Dengklek boleh melewati suatu situs arkeologi lebih dari sekali, akan tetapi Pak Dengklek hanya mendapatkan satu artefak saja, yaitu pada saat pertama kali Pak Dengklek melewati situs tersebut. Berapa jumlah terbesar yang mungkin dari nilai artefak-artefak yang terkumpul?

PERTANYAAN ISIAN SINGKAT

Untuk menjawab pertanyaan 1 dan 2, perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar di atas mengilustrasikan $N = 5$ situs artefak yang terletak di koordinat $A = \{3, 12, 15, 21, 40\}$ dan artefak pada situs-situs tersebut mempunyai nilai $B = \{9, 1, 3, 8, 42\}$. Pak Dengklek berada di koordinat $X = 9$ dengan kapasitas bensin mobil $K = 20$ liter.

1. Seandainya mobil Pak Dengklek mengalami kerusakan sehingga mobil tersebut **hanya dapat berjalan ke kanan (ke arah positif)**, berapakah jumlah terbesar yang mungkin dari nilai artefak-artefak yang didapat Pak Dengklek?

Jawaban: {tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}

2. Pak Dengklek sudah memperbaiki mobilnya. Dengan kondisi Pak Dengklek **dapat mengubah arah sesuai keinginannya**, berapakah jumlah terbesar yang mungkin dari nilai artefak-artefak yang didapat Pak Dengklek?

Jawaban: {tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}

MEMBUAT PROGRAM

3. Buatlah program menggunakan bahasa C/C++ sesuai deskripsi cerita di atas untuk menentukan jumlah terbesar yang mungkin dari nilai artefak-artefak yang didapat Pak Dengklek, dengan ketentuan sebagai berikut:

Format Masukan:

Baris pertama berisi tiga buah bilangan: N (banyaknya situs arkeologi), K (kapasitas bensin mobil Pak Dengklek), dan X (posisi Pak Dengklek dan mobilnya pada awalnya). Baris kedua berisi N buah bilangan bulat yang menyatakan nilai-nilai $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ yaitu posisi koordinat tiap situs arkeologi. Baris ketiga berisi N buah bilangan bulat yang menyatakan nilai-nilai $B_1, B_2, B_3, \dots, B_N$ yaitu nilai dari artefak yang terletak di tiap situs arkeologi.

Format Keluaran:

Sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan maksimum jumlah nilai artefak yang dapat dikumpulkan.

Peringatan: Untuk dapat menjawab pertanyaan ini dengan benar, program Anda mungkin perlu menggunakan tipe data **long long** untuk dapat menyimpan data dengan nilai yang besar. Tipe data **int** saja mungkin tidak cukup!

Contoh Masukan dan Keluaran:

Contoh Masukan	Contoh Keluaran
4 3 5 0 4 6 10 135 72 7 1273	79
1 1273 969345 969345 15073	15073

Penjelasan Contoh:

Pada contoh pertama, Pak Dengklek tidak bisa mencapai situs pertama, karena jarak dari posisi awal Pak Dengklek dengan situs pertama adalah $X - A_1 = 5$ dan mobil dengan kapasitas bensin 3 liter tidak bisa menempuh jarak lebih dari 3 satuan. Pak Dengklek juga tidak bisa mencapai situs keempat. Dengan bensin 3 liter, Pak Dengklek bisa mendapatkan artefak yang terletak di situs kedua dan situs ketiga dengan cara berikut:

- Pak Dengklek bergerak ke kiri sebanyak 1 satuan. Sekarang, Pak Dengklek berada di koordinat 4 dan mendapatkan artefak bernilai 72 dari situs kedua yang terletak di koordinat tersebut. Bensin mobil Pak Dengklek tersisa 2 liter.
- Pak Dengklek bergerak ke kanan sebanyak 1 satuan. Sekarang, Pak Dengklek berada di koordinat 5 dan tidak mendapatkan Bensin mobil Pak Dengklek tersisa 2 liter.
- Pak Dengklek bergerak ke kanan sebanyak 1 satuan. Sekarang, Pak Dengklek berada di koordinat 6 dan mendapatkan artefak bernilai 7 dari situs ketiga yang terletak di koordinat tersebut. Bensin mobil Pak Dengklek tersisa 0 liter.

Pada contoh kedua, Pak Dengklek mendapatkan artefak pada satu-satunya situs arkeologi tanpa menggunakan mobilnya. Perhatikan bahwa kita bisa menggunakan mobil tersebut untuk melewati situs arkeologi tersebut berulang kali, akan tetapi nilai artefak hanya akan terhitung sekali.

Batasan:

Untuk semua kasus uji berlaku:

- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $0 \leq K, X, A_i \leq 10^9$
- $A_1 < A_2 < \dots < A_{N-1} < A_N$
- $0 \leq B_i \leq 10^9$

Subtask 1 (20%)

Subtask ini hanya berisi satu kasus uji, yaitu sebagai berikut:

10 67 25
0 7 19 23 32 34 69 92 101 123
23 64 56 26 43 35 72 55 14 25

Subtask 2 (30%)

Pada subtask ini, dijamin bahwa:

- $N \leq 500$
- $K, X, A_i \leq 5\,000$

Subtask 3 (50%)

Tidak ada batasan tambahan.

B5. Membeli Oleh-Oleh

DESKRIPSI CERITA

Pak Dengklek adalah seorang turis yang baru saja tiba di Negara Toki. Negara Toki terdiri dari N buah kota yang dihubungkan dengan $N-1$ jalan raya. Setiap jalan raya hanya menghubungkan tepat dua kota berbeda. Diketahui bahwa kota-kota Negara Toki tersusun sedemikian sehingga terdapat cara untuk pergi dari setiap kota ke kota lain manapun melalui satu atau lebih jalan raya. Kota-kota Negara Toki dinomori dari 1 hingga N .

Pak Dengklek mulai dari kota 1. Ia ingin mengunjungi berbagai kota di Negara Toki. Namun, karena Pak Dengklek mudah bosan, ia tidak ingin mengunjungi kota yang sama lebih dari sekali. Dari suatu kota X , Pak Dengklek dapat pergi ke kota Y jika Pak Dengklek belum pernah mengunjungi kota tersebut sebelumnya dan kota X dan kota Y terhubung secara langsung dengan jalan raya. Tentu saja, setelah sampai pada kota Y , Pak Dengklek tidak ingin pernah mengunjungi kota X lagi.

Setiap kota di Negara Toki menyediakan oleh-oleh yang khas dari kota tersebut. Saat Pak Dengklek berada pada suatu kota i , Pak Dengklek bisa memilih untuk membeli sebuah oleh-oleh dari kota tersebut yang berharga A_i rupiah.

Sebelum Pak Dengklek mulai bepergian, ia perlu membuat rencana pembelian oleh-olehnya, yaitu oleh-oleh dari kota mana saja yang akan ia beli. Tentu saja, rencana tersebut harus bisa diterapkan. Dengan kata lain, harus terdapat cara untuk mengunjungi setiap kota untuk masing-masing oleh-oleh yang ingin dibeli jika memulai perjalanan dari kota 1 tanpa mengunjungi kota yang sama lebih dari sekali, serta Pak Dengklek harus mempunyai uang yang cukup. Jika awalnya Pak Dengklek memiliki anggaran K rupiah, berarti jumlah harga oleh-oleh pada rencana pembeliannya tidak boleh melebihi K rupiah. Diperlukan juga bahwa pada rencana pembeliannya, Pak Dengklek harus membeli setidaknya satu oleh-oleh.

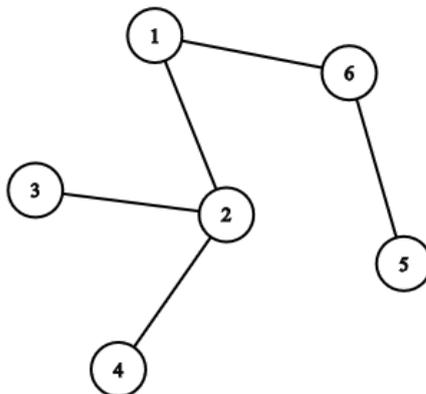
Dua buah rencana pembelian oleh-oleh dikatakan berbeda jika dan hanya jika terdapat setidaknya satu kota yang oleh-olehnya hanya Pak Dengklek beli di salah satu dari dua rencana tersebut.

Pak Dengklek belum menentukan berapa anggaran untuk perjalanan ini. Maka, untuk masing-masing K dari 1 hingga M , Pak Dengklek ingin mencari tahu berapa banyaknya rencana pembelian oleh-oleh berbeda yang bisa diterapkan!

Karena jawaban bisa sangat besar, keluarkan jawaban modulo $1\,000\,000\,000$.

PERTANYAAN ISIAN SINGKAT

Untuk menjawab pertanyaan 1 dan 2, perhatikan gambar di bawah ini.



1. Pak Dengklek berencana untuk membeli oleh-oleh dari kota 2, kota 3, dan kota 4. Diketahui bahwa harga oleh-oleh dari kota 2, kota 3, dan kota 4 secara berturut-turut adalah 2, 3, dan 4 rupiah. Diketahui juga bahwa Pak Dengklek mempunyai anggaran 10 rupiah. Apakah rencana pembelian oleh-oleh tersebut bisa diterapkan? Jawab 0 untuk TIDAK, dan 1 untuk YA.

Jawaban: **{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**

2. Misalkan Pak Dengklek memiliki anggaran tak terbatas. Ada berapa banyaknya rencana pembelian oleh-oleh berbeda yang bisa diterapkan?

Jawaban: **{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**

MEMBUAT PROGRAM

3. Buatlah program menggunakan bahasa C/C++ sesuai deskripsi cerita di atas untuk menentukan maksimum jumlah nilai artefak, dengan ketentuan sebagai berikut:

Format Masukan:

Baris pertama berisi dua buah bilangan: N (banyaknya kota) dan M (anggaran maksimum Pak Dengklek).

Baris kedua berisi N buah bilangan bulat yang menyatakan nilai-nilai $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ yaitu harga oleh-oleh dari tiap kota.

N-1 baris selanjutnya menyatakan jalan raya pada Negara Toki. Pada baris ke-i, terdapat dua buah bilangan bulat U_i dan V_i , yang menyatakan jalan raya ke-i menghubungkan kota U_i dan V_i .

Format Keluaran:

Sebuah baris berisi M buah bilangan bulat. Bilangan ke-K menyatakan banyaknya rencana pembelian oleh-oleh berbeda jika anggaran Pak Dengklek sebesar K rupiah, untuk setiap K dari 1 sampai M.

Contoh Masukan dan Keluaran:

Contoh Masukan	Contoh Keluaran
5 10 5 7 2 3 2 1 2 2 3 3 4 4 5	0 2 3 4 7 7 11 12 15 18
6 10 1 2 3 4 5 6 1 2 2 3 2 4 1 6 6 5	1 2 4 6 9 13 15 15 15 15

Penjelasan Contoh:

Pada contoh pertama, jika anggaran Pak Dengklek sebesar 5 rupiah, salah satu contoh rencana pembelian oleh-oleh yang mungkin adalah membeli oleh-oleh dari kota 1. Contoh rencana lain adalah membeli oleh-oleh dari kota 3 dan kota 4. Perhatikan bahwa contoh kasus uji pertama memenuhi Subtask 2.

Batasan:

Untuk semua kasus uji berlaku:

- $2 \leq N \leq 100$
- $1 \leq M \leq 100\,000$
- $1 \leq A_i \leq M$
- $1 \leq U_{ij}, V_{ij} \leq N$
- Dijamin terdapat cara untuk pergi dari setiap kota ke kota lain mana pun melalui satu atau lebih jalan raya.

Subtask 1 (20%)

Subtask ini hanya berisi satu kasus uji, yaitu sebagai berikut:

```
15 20
1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
1 2
1 3
2 4
2 5
3 6
3 7
4 8
4 9
5 10
5 11
6 12
6 13
7 14
7 15
```

Subtask 2 (30%)

Pada subtask ini, dijamin bahwa:

- $U_i = i$ dan $V_i = i + 1$

Subtask 3 (50%)

Tidak ada batasan tambahan.

~o Akhir Lembar Soal Bagian B o~