



Theoretical Science Group

理論科学グループ

「狼が来たぞー。」 --More--

```
----- ----- -----
| ..)./*..| | ..ddd.....| | .....+..|
| .>.....+#####.ddd...$...#####.....^.....|
----- --| .dd.....!..| | .....[...]
# |-----| |.....-..|
# |##0 #| |-----|
### |## ##| |-----|
# |-----| |-----|
----- #| ..@..@....| | ....|
# | ....@....+#####+...<|
| | ..@..@....| |-----|
-----
```

TSGer ギーゲ 強:15 早:16 耐:16 知:12 賢:15 魅:7 中立
地下:4 \$:47 体:48(68) 魔:7(7) 鎧:2 経験:5 歩:1532

部報 201 号

— 駒祭総決起コンパ号 —

目 次

駒場祭へむけて: 企画紹介	1
占い	〔すーゅー〕 1
フライトシミュレーター	〔高野〕 2
command.com と tcommand のおはなし。	〔竹島〕 3
RPG PROJECT	〔うえ〕 5
大気のシミュレーション	〔Aleph-NUL〕 7
Making of ぶほ	〔Aleph-NUL〕 11
300 番問題	〔油すまし: 出題〕 15
頭の体操 解答編	〔Aleph-NUL〕 18

駒場祭へむけて：企画紹介

占い

すーゆー

今年の駒場祭の TSG 占い企画は「13 星座星占い」をやります（予定）。かつて、部長の命令のもと各自が持ってきた占いの案の中から、長い論議の末に多数決という極めてありきたりな方法によって選ばれたのでした。最近ブームになりかけているので話題性としてはいい線だと思います。

プログラムは、プリンタ制御のめんどくささから WinAPI を用いての共通化を目指んでいるので WinAPP となります。そして、開発環境は MSVC 4.0 しか無いため、自然と Win32 になってしまいました。BC 3.1 もあるにはあるには Win16 でもよかったです、今回 MFC を使ってみて MS に染まるのも予備知識としては悪くないかなと考えたのです。

肝心の現在の進行状況ですが、皆さんにデータを入力していただいている最中です（予定）。ただ、プログラムの方が MFC に染まっているわけで当然のことながらインターフェースが事務的になってしまいがちである等、問題が山積しています。いざとなったら、印刷をテキストのみにして DOS に落ちてしまうかも知れません。今思い付いたのですが、インターフェースは html にして Netscape で客に操作させたら良いかもしれませんね。あっ、これ結構いいかも！

肝心の惑星の位置計算は現在、どこぞの PACK8K にユリウス歴を用いるというよくわからない BASIC のプログラムがあったので、それを移植して代用しています。しかし、一昨年のソースを頂いたので、せっかくだからそれを使って軌道計算してみようと思い、現在企画副担当のばんだい君に作成を依頼しています。僕のほうもインターフェース＆印刷が終わったらそちらに移る予定ですが、どうなるかは駒祭前日までわかりません。もしかしたら、1日目と2日目では計算結果が微妙に異なるということも有り得ます（笑）。もちろんできるだけ前日には完成しているように努力はするつもりです。

フライトシミュレーター

高野

とりあえずなんか 3D もんをやる予定でいます:-)

もっともこの企画は部長であるわたる氏指導のもとでわたしがサブに回り、彼がメインプログラム、私がその回りの小物を作る予定でした。が、その部長は結核のため（マジ）入院していまい、私が主導になって行わなくてはならなくなりました。（T_T）といつてもこの企画に関わっていたのは私と部長の二人だけだったのでその気になればつぶしてしまうこともできたのですが、それでは部長の遺作となつた（^^;;； ポリゴンライブラリが無用の長物になって、きっと彼も浮かばれず、生き靈として私を苦しめるに違いないと思ったので、規模を縮小しても企画を続行することに決めました。:-)

はじめはフライトシミュレーターのドッグファイトをやる予定だったのですが陸地で飛び回るよりも、宇宙に出た方がめんどくさい計算などを考えずにすむと思ったので、まずはそう企画変更しました。あと、音を出すにもドライバーが必要なのですが、今回は使ったコンパイラが djgpp という DOS-Extender なのでリアルモード用のドライバーは使えません。自分でかかなきゃならんのですがこれも面倒と言うことで音は鳴らさない。これで大分軽くなりました。ただ対戦ものにするかどうかは最後まで悩んでいたのですが、どうやら竹島氏がそこの部分を手伝ってくれそうなのでなんとかできそう、、できるでしょう、できるといいなあ...（^^;;；

とまあ、企画は着実に進むはず...だったのが大幅な路線変更が求められてしまったのではたして自分でも満足のいくまともなものが作れるのかはたはた疑問ですが、まああと一ヶ月頑張ってみようと思います。

command.com と tcommand のおはなし。

竹島

いつのまにか、こんなものを書くことになっちゃってました。けど、書いている本人もあんまりよくわかっていないので、そのつもりで読んでください。はっきりいって内容はかなりかたたり一分類に入る上に、ある程度の予備知識が必要な原稿なので、読み飛ばしちゃったほうがいいかもしません (^_~;

では前置きはここまでにして、

MS-DOS の command.com には、大きく分けると 4 つの機能があります。

1. ユーザからコマンドを受け取る。
2. ユーザのコマンドを解釈し、実行する。内部コマンドでなければ子プロセスを起動する。パイプ、リダイレクトも実現する。
3. バッチファイルを実行する。
4. command /c コマンド名 という形式で、他のプログラムに代わりコマンドの解釈を行う。

tcommand は command.com がなくても動く必要があるので、これを全部自分で作ります。1. では、1 行編集やヒストリを作ります。どこにでもあるルーチンですが、ヒストリのバッファは MS-DOS のメモリの制限から EMS に確保することになります。このへんはかったるいのでパス (^_~;

2. の解釈ルーチンで、いくつか注意ことがあります。まず、パイプ記号 ‘|’ は 0x7C というコードなので、シフト JIS の 2 バイト目のときもあります (;_;) しょーがないので、パラメータの最初からシフト JIS 判定をします。例えば C(or C++) 言語ならこんなふうにして避けることができます。ここでは文字を unsigned char で扱っていますが、signed char のときも同様です。

```
/* シフト JIS の 1 バイト目であるかをチェックする */
int iskanji(unsigned char c)
{
    if ((0x81 <= c && c <= 0x9f) || (0xE0 <= c && c <= 0xfc)) return 1;
    return 0;
}

/* パイプのチェックルーチン */
/* unsigned char *p; に、パラメータの先頭アドレスを入れておきます。 */

while (*p != '\0') {
    if (*p == '|') {/* パイプ記号を検出したときの処理 */ p++;}
    else if (iskanji(*p++)) {
```

```
/* ヘンな文字列でもハングしないように */
if (*p == '\0') break;
else p++; /* 2 バイト目なので無視 */
}
}
/* パイプ記号はなかった */
```

シフト JIS では、パスの区切りを表す ‘\’ も 0x5C なので、パスを扱うたびにこういう問題に悩まされるわけです。あまり知られていないようですが、MS-DOS 本体は、パスの区切り文字として ‘/’ でも ‘\’ でも同じように扱います。ですから、手抜きするのなら、‘\’ は ‘/’ に変換すればおしまいです。別に 0x7C と同じように扱ってもいいですけど。‘/’ を ‘\’ に戻すのは簡単なので、内部では ‘/’ で処理して、画面表示のときは ‘\’ で表示すれば普通のプログラムにも使えます。シフト JIS はこういうの全然考えていないので困りますね。JIS や EUC では不要な判定ルーチンで余計な手間がかかってしまいます。

さて、子プロセスを呼ぶルーチンですが、まず、環境変数 PATH を見てフルパス名に変換します。そのあと、システムコールを使って呼び出すわけですが、C 言語に用意されている exec/spawn 系の関数では、やってみると分かりますがかなり空き (メイン) メモリがかなり減ってしまいます (tcommand なら、40K バイト程度減少します)。すべてのコードをメモリにおいているのですから当然です。そこで、ローダとメインルーチンに分け、子プロセスを呼ぶときにメインルーチンを解放してしまいます。速度を犠牲になりますが、これが一番簡単な方法です。もし、速度もほしいのなら XMS や EMS にメインルーチンを保存しておけばいいのですが、まあそこまでする必要もないでしょう。あと、ローダを C で書くとでかくなる (といっても 2、3K 程度ですが) のでアセンブラーで書くようにします。

パイプはリダイレクトを組み合わせて実現します。簡単にいえば、

A>DIR /B | SORT

は、

```
A>DIR /B >AACADBA
A>SORT<AACADBA
A>DEL AACADBA
```

のように処理します。これは MS-DOS がシングルタスク OS なので仕方ないです。リダイレクトなら、標準入出力をファイルに置き換えるだけで実現できます。

3. では、ファイルから 1 行ずつ読んで 2. のルーチンに渡すだけです。おもしろくないのでこれもパス。4. も、2. のルーチンに渡すだけです。結局、command.com のメインルーチンは 2. であることになります。

ということでやっと終わりました。かたまりー原稿につきあってくれた方、どうもです。tcommand は駒場祭に展示される予定ですので、そっちも見てやってください(____)

RPG PROJECT

うえ

1 RPG PROJECT とは?

RPG PROJECT がスタートしたのは、6月あたりのことでした。それから、数多くの話し合いやプログラムを経て、現在の状況に至っています。この RPG の特徴といえば、「タクティカルバトル」「シナリオ選択制」「スキルレベルを採用」「死んだら基本的に生き返らない」「セーブはシナリオの途中だと1度ロードすると消える方式を取る。」などなど、なかなか味のある RPG になっております。(ただの制作者の趣味だったりする。)

2 RPG PROJECT に関わっている人々

プログラマーは、村井さんと花岡君(うえあ)です。最近のプログラムのソースを見ると、その include 文や、関数の多さに圧倒されます。ソース自体も非常に長くなっています。これからも苦労が容易に予想できる状態です。あと1ヶ月、がんばってもらうしかない!

ゲームシステムとデータ、音楽は植原(うえ)が担当しています。ゲームシステムは上にも書いたように僕の趣味をもろに出しています。(タクティクス・オウガとソード・ワールド RPG を足して2で割ったような物になる予定。)しかし、設定すべきデータの多いこと多いこと…。あと、音楽に関しては好きな CD から読み込んで演奏するか、RPG 用に作った音楽を演奏するか選択できる物になるはずです。

グラフィッカーは野村さん(窓明)と村井さんです。HE というエディタを使った、きれいなドット絵が出来ています。(野村さんのモンスターは特によいです。)ただ、要求されるグラフィックの量は非常に多く、まだまだグラフィッカーが足りない状況です。グラフィッカー大募集! (もちろん他のスタッフも募集します。)

あと、CD から音楽を呼び出すプログラムと、FMP で音楽を鳴らすプログラムを竹島さんが作っています。CD から呼び出すプログラムはどれくらい進んでいますか。(僕はよく分かっていない。)

シナリオに関しては、みんなで少しづつ書くことになっています。この内容について

は次の章で。

3 RPG PROJECT の内容

はじめにも書きましたが、一応「シナリオ選択制」の RPG になる予定です。(つまりテーブルトーク・RPG みたいな物) このシナリオについては今のところいくつか出ていますが、受けが良かったのは「Q ハチ君を倒せ」というもので、その名のとうり Canbe などで活躍している Q ハチ君がボスだというシナリオです。その後、「実は Q ハチ君の背後にビル・ゲイツ(仮名)が潜んでおり、彼が真のボスであった」というシナリオに変更されています。しかし、こんな物を一般に出すのはどうか、ということでこのシナリオは TSG 限定版になるかもしれません。個人的な趣味ですが、基本的に勸善懲惡物のストーリーは作りたくないです。むしろ、悪いことをした方が儲かる、人の良心に訴える(?) シナリオがいいと思っています。まあ、RPG によくあるシナリオも用意するつもりですが。(探索物、救出物など)

戦闘シーンはタクティカルコンバットになっています。(見たい人は 305 の 9821 の村井さんのディレクトリにある TACBAT を立ち上げて下さい。) ロードス島戦記の戦闘シーンによく似ています。(というか、村井さんによると、ロードス以外の RPG をやったことがないので、そのほかの形では作りにくかったそうです。) 広範囲魔法なども設定されており、なかなか愉快です。

レベルはスキル制です。つまり、「剣レベル 6, 弓レベル 3, 白魔法レベル 4」などといった形式になっています。戦闘に置いてはとった行動におおじて経験値が入り、シナリオをクリアすると好きなスキルに振り分けられる経験値が手にはいるようになっています。

4 そして駒祭へ ..

駒祭まであと約 1ヶ月。RPG PROJECT も追い込みに入りました。たとえ完成したとしても、デバッグやゲームバランスの調整にかなり時間がかかる物と思われます。駒祭直前に徹夜を繰り返さずにすむように、今のうちに十分作業をやっておく必要があります。それでは関係者の皆さん、頑張りましょう。

大気のシミュレーション…

Aleph-NULL

1 ぶろろーぐ

えーと、駒場祭の企画はいくつあるのでしょうか(^^;
このネタは没にしようと思ってるのですが…一応書いておきましょう。
僕がやろうとしてたのは¹⁾ 地球の大気の状態をシミュレートしてやろうというプロジェクトです。

もちろん天気予報なんてできるわけありません :) が、とりあえず太陽定数と温室現象にともなう不思議な振舞いを再現できればと思ったのがこの始まりです。

実はこの内容というのは数学科にいっても地球流体をやっている林先生の全学自由研究ゼミナール「地球流体力学入門」の内容そのままで。このゼミも参加者 3 名というのんきなゼミで、しかも僕以外はプログラミングの経験無しということもあってぜんぜん進まなかつたのですが、なかなか愉快なゼミです。

<http://dennou.ms.u-tokyo.ac.jp/> なんてのも御覧下さい。

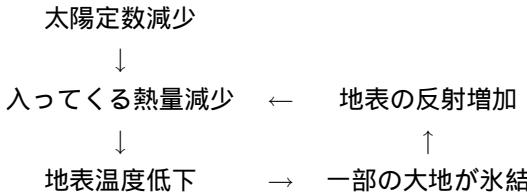
2 できること

2.1 南北

南北 1 次元モデルというものがあります。要するに、太陽光線の入射量と熱の移動から、南北方向の熱の分布を再現するものです。

普通に考えれば、熱の分布なんてものは、太陽からの熱量の変化に対して連続変化をしても良さそうなものですが、

¹⁾すでに過去形 :)



という positive feedback があるために、意外な変化をします。具体的には、ある程度以上太陽の光が弱くなると、急に全地表面が赤道まで凍結してしまいます。緯度にして約 60° より赤道よりに氷線²⁾ が来ることはないのです。

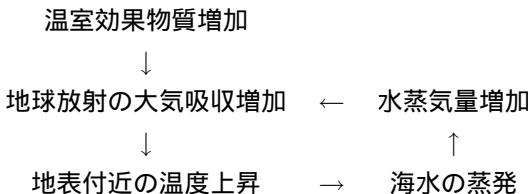
2.2 上下

なんにも特別なことがなければ、上下方向の熱の分布は熱圏の手前までは指数的に単調減少するはずです。これは、下からの入射をある層の大気が吸収して、あらゆる方向に放射するはずなので、単純な微分方程式ですね。これを灰色大気というそうです。太陽からの上からの入射は素通りすると仮定していますからね。実際太陽からの入射が 6000K 相当、地球からの放射は 300K 相当なので、大気の吸収はかなり違います。

ところが、実際には 2 つの余計なファクターがあります。

1 つは対流の存在で、地表付近では断熱膨張の温度変化より上記の放射平衡の温度変化が急になるので、対流でその差を埋めてしまいます。もう 1 つはオゾン層の存在で、このために中間圏という逆転層が存在します。

さて、オゾン層でない普通の大気にも温室効果物質というものは存在します。水蒸気とかですね。さて、こういう物質を増やしていくとどうなるでしょう。



またも positive feedback です(^^)。というわけで、ある程度以上いくとこのループが暴走しまして、海はどっかにいっちゃいます。これを暴走温室効果といいます。

2) 地表凍結地域の境界線

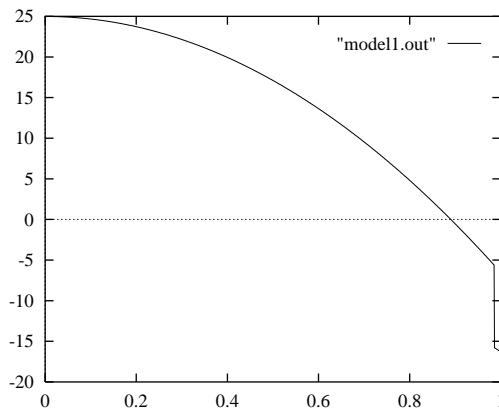
3 その後

さて、僕がやりたかったのは、この2つを組み合わせたシミュレーションモデルを作つて、実際に動的にパラメータを変更して、暴走を目に見えるようにしようと思ったのでした。

ところが、ふと気がつきました。

グラフを見てわかる人って何人いるんだろう (いねー

終ってますね (^^;



一応説明しておくと、x 軸が緯度の $\sin \phi$ です。y 軸が温度です。不連続なところが氷線です。っていっても興味ほとんどわからないでしょ (^^;

でもビジュアルにしようと思うといろいろ問題が出てきます。

- 海と陸の差を考慮していないので東西方向の差異を表現するにはモデルを2次元に拡張しなければならない。
- 垂直方向も考慮すると両方をおり混ぜたモデルを新たに構築しなければならない。
- そもそも地球の絵をどうやって描くの？ (^^;;;

そんなこんなで、挫折しました。

4 えぴろーぐ

個人的にまだやりたいなーという気はあります。が、とても時間的に駒場祭に出せるものではありません。

やりはじめると、TSGer 名簿編集が崩壊しそうなので、手をつけるのは現時点であえて避けています。

とりあえずハンズ大賞は遠慮しておきます。(^_^;

というわけで事前に予告しておくと。

現時点ではこれを企画に作り上げる気はありません。

まあ気が向いたら手をつけます、ということで…

5 ぼすとすくりぶと

時間割表をぼーっとながめていました。

「お、『続地球流体力学入門』なんてのがあるやんけ。」

しかし良く見ると、必修と重なっています (T_T)。

しょうがないので、必修の演習が終ってから、資料だけもらおうかと教室である数理科学科の某計算機室にいきました。

「今日だれも来なかったよ。」

うーむ (^_^;

だれも受講者がいないと資料作らないらしいので、資料がないのと僕が困るのでだれか受講して下さい。(お

Making of ぶほ

編集長の孤独な日々（嘘）

Aleph-NULL

さて、穴埋めもいいところですが、部報のできるまでです。¹⁾

1 企画

まずは、いつごろ部報を出すかを決めます。あわせて、何をメインに持ってくるかもきめちゃいます。といっても、大体はイベントに合わせて出るので、内容は自ずと決まりますね。200号みたいに中途半端にだすものだと、ねたあつめに困ります。

本当は、「プログラミング特集号」みたいなものを作りたいのですが、今年はライター不足に悩まされています（お

ここで、原稿の大体の量も予測しなければいけません。予測を誤ると、今号のような困った状況になります。（＾＾；

2 原稿集め

ねたがきまると、いぬ。に原稿の募集を流すなどして原稿の回収に勤めます。だいたい何もいわなくても締切日に原稿が届くことはまずありません。いつ載せてもいいような原稿、たとえばくりすさんの「文字コードの話」とか、Sumiiさんの特別寄稿「Linuxお気楽デバイスドライバ」のような一般記事は投稿されてから企画に組み込むので困ることはないのですが、今号のようなねただと、原稿が集まるのはまず印刷日の前日です。

¹⁾のっけからなげやりな書き方だなあ>自分

3 編集

原稿が集まり出すと、編集を始めます。

今年は編集は見ればわかる通り \LaTeX を使っています。スタイルファイルは、僕が高校の時に作った *jbook* の改造版を使っています。同時に、同じマクロを使えるようにする *jarticle* 用のマクロも作ってあり、そちらで推敲した後で直接部報全体のファイルに $\backslash\text{input}$ で流し込めるようにいろいろと細工がしてあります。

\LaTeX の原稿で投稿された場合、まずはヘッダを修正して、記事の頭に $\backslash\text{ARTICLE}$ というタイトルバナーを埋め込んで、必要なら $\backslash\text{subsection} \rightarrow \backslash\text{section}$ などの一括置換をして、 \LaTeX にかけてしまいます。あとは見栄えをいじって、必要なら プログラムリストなどの整形をして、おしまいです。楽ですね。みなさん \LaTeX で投稿しましょう。

でも、 \LaTeX で投稿されることはまずありません (^^;;。大抵は Plain Text で原稿が届きます。しかも、全角の英数字が山ほどあります。これは、“A l p h a b e t” のように印刷するとみっともないで、部報では原則として半角に統一しています。

で、DOS で編集していたころはどうしていたかというと、XTR というテキスト処理系を sed の用に使って、全角の英数字を一括して半角に置き換えてしまいます。同時に拡張子を .tex に付け替えて、先頭のヘッダを付けます。これを vz で読み込んで、がりがりと \LaTeX のマクロを埋め込んでいきます。想像つくと思いますが、めんどくさいです。

いまは、mule を使っているので、半角置き換えは M-x hankaku-region RET で一発です(:)。でも、そのあのタグづけはやっぱり面倒です。

プログラム系の原稿だと、ちゃんと言語のトークンを *typewriter* にしてやったり、文法定義の部分はちゃんと *italic* にしたりしてやると、ぐんと見栄えが良くなります。人には凝り性とか散々にいわれますが、やっぱり印刷物としてはそれくらいやっておきたいです。

```
font-define-sequence:  
  \font\control-sequence=font-definition  
  \newfont{control-sequence}{font-definition}  
font-definition:  
  tfm-name font-modify-postfix  
font-modify-postfix:  
  at size  
  scaled scale-factor  
  \magstephalf  
  \magstep mag
```

よりは

```

font-define-sequence:
  \font\control-sequence=font-definition
  \newfont{control-sequence}{font-definition}

font-definition:
  fm-name font-modify-postfix

font-modify-postfix:
  at size
  scaled scale-factor
  scaled \magstephalf
  scaled \magstepmag

```

の方が意味がはっきりしますからね。で、それをやると作業量は 10 倍になるのでした。

困ったこととしては、hilit19 という、mule に色つけをしてリストの編集をしやすくするという便利な elisp パッケージがあるのですが、部報の編集中は原則として使えません。なぜかというと、編集中の部報の原稿は L^AT_EX としてはぐちゃぐちゃだからですね。0 から原稿を書いている時には問題ないのですが、あとからタグづけをしている時は、マクロの方が混乱してしまうので最悪の場合 C-g しないと戻ってこなくなります。
(;_-;)

部報にとっては、図版も結構重要な問題です。

DOS のころは、TSG のロゴは METAFONT で作ったもので、あまりのでかさに dviprt が暴走したので 3 文字に分割してあります。

その他の図はすべて手で切り張りです。.mag で渡された図は、Windows 環境で開いて、gv で bmp にし、昔の Stelth VRAM についていた画像処理プログラムで印刷しました。

いまは、プリンタは ghostscript のおかげでソフト的には POSTSCRIPT にみえています。そこで、画像ファイルはまず xv で pnm に変換し、pnmtops で POSTSCRIPT(EPS) にします。で、epsf.sty というスタイルファイルで原稿ファイルに取り込んでおしまいです。TSG のロゴは Tellur さんに POSTSCRIPT にしてもらいました。図に関しては大分楽になりました。

4 印刷

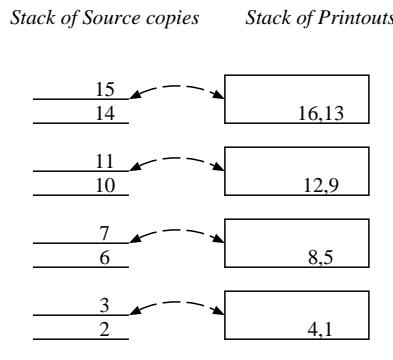
原稿が出来上るのは大抵印刷日の朝です。大抵は印刷は土曜日なので、学校はおやすみです。

眠い目をこすりつつ朝の学館にいき、予約してあった印刷機をゲットします。まずは、原稿を 4 枚とり、4 ページ目と 1 ページ目を並べて、印刷機にかけます。余った 2 ページ目と 3 ページ目は、とりあえずよけておきます。

印刷機の印刷位置は大抵ずれているので、最初の数枚の試し刷りで位置を合わせます。この時点で左右をきちんと合わせてしまうと、裏の印刷までスムーズにいきます。左右がずれたまま印刷に突入してしまうと、裏の印刷が破滅します。

さて、75 部刷り終ると、刷り上がりをまた避けて、次の印刷に移ります。また、4 枚をとり、5 ページ目と 8 ページ目を印刷機にかけ、6 ページ目と 7 ページ目は、さっきの 2 枚のよけた原稿の上に重ねます。刷り上がったら、これもさっきの印刷結果の上に積みます。

こうすると、2 つの紙の山が、FILO のスタック構造になります。この構造は、裏の印刷に重要です。:)



原稿がなくなるまでこれを繰り返すと、表の印刷は終了です。裏の印刷にはいるのですが、まずさっきの原稿の山から一番上の 2 枚をとり、印刷機にセットします。ついで印刷結果の山からも 1 束をとり、セットします。この 2 つはきちんと対応しているので、ちゃんと 4-1 の裏には 2-3、8-5 の裏には 6-7 と対応します。このためにスタック構造は重要な役目を果たします。

...まあ今回くらい薄ければどうでもいいのですが... (^^;

5 製本

印刷が終ったら、電動裁断機の鍵を入手し、すべての印刷結果を真中から 2 つに切れます。あとは人海戦術でぐるぐる回りながらページ順に並べると、これまた両面印刷した表紙にはさんで、きちんとそろえてからホチキスで留めます。

これだけだと紙のはしは揃いませんね。よくこの段階で終っている製本を良く見かけますが、なんとなく奇麗な本に見えないし、めくりづらいです。どうしても紙のサイズには差異がありますし、手で揃えるのにも限度がありますから。

そこで、綴じた側以外の 3 辺を裁断機で 5mm 程度ずつ切り落としてしまいます。こうするとふちが奇麗になって、見栄えがぐんとよくなります。

できたら部室に担いでいき、適当に置いておくとどんどんと減っていきます。コンパまでは 4 時間ほどあるので当然のごとく椅子を 3 つ占領して仮眠に入ります。 :)

6 おわりに

というわけで、原稿は早めに出して下さいね (^^;

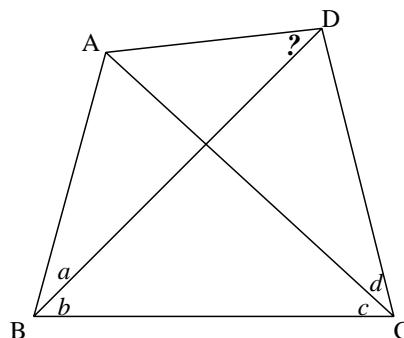
300 番問題

油すまし: 出題

Aleph-NULL です。あたしが合宿中はまっていた (200 号参照) 300 番問題です。
問題は単純です。

四角形 ABCD において、角 ABD, DBC, BCA, ACD がそれぞれ a, b, c, d 度のとき、角 ADB は何度か。

というだけです。



ではスタート。

	a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d
[1]	10	10	20	80	[51]	10	30	70	30	[101]	20	10	130	30
[2]	10	10	30	40	[52]	10	30	70	40	[102]	20	20	20	80
[3]	10	10	30	110	[53]	10	30	80	20	[103]	20	20	30	50
[4]	10	10	40	30	[54]	10	30	80	30	[104]	20	20	30	100
[5]	10	10	40	70	[55]	10	30	80	50	[105]	20	20	40	40
[6]	10	10	40	110	[56]	10	30	100	20	[106]	20	20	40	70
[7]	10	10	50	50	[57]	10	30	100	30	[107]	20	20	40	100
[8]	10	10	50	80	[58]	10	30	110	20	[108]	20	20	60	60
[9]	10	10	60	40	[59]	10	30	110	30	[109]	20	20	80	50
[10]	10	10	60	60	[60]	10	30	120	20	[110]	20	20	100	30
[11]	10	10	60	80	[61]	10	40	30	40	[111]	20	20	100	40
[12]	10	10	100	30	[62]	10	40	50	20	[112]	20	20	100	50
[13]	10	10	100	40	[63]	10	40	50	30	[113]	20	20	110	30
[14]	10	10	100	50	[64]	10	40	80	20	[114]	20	20	110	40
[15]	10	10	110	30	[65]	10	40	80	30	[115]	20	20	120	30
[16]	10	10	110	40	[66]	10	40	80	40	[116]	20	30	20	60
[17]	10	10	120	20	[67]	10	40	100	20	[117]	20	30	30	40
[18]	10	10	120	30	[68]	10	50	60	20	[118]	20	30	30	80
[19]	10	10	120	40	[69]	10	50	60	40	[119]	20	30	50	30
[20]	10	10	130	20	[70]	10	50	80	20	[120]	20	30	50	60
[21]	10	10	130	30	[71]	10	60	40	20	[121]	20	30	50	80
[22]	10	10	140	20	[72]	10	60	70	30	[122]	20	30	70	40
[23]	10	20	20	40	[73]	10	60	80	20	[123]	20	30	80	30
[24]	10	20	30	70	[74]	10	70	40	30	[124]	20	30	80	40
[25]	10	20	40	20	[75]	10	70	50	20	[125]	20	30	80	60
[26]	10	20	40	40	[76]	10	70	50	30	[126]	20	30	100	30
[27]	10	20	40	80	[77]	10	70	60	20	[127]	20	30	100	40
[28]	10	20	50	30	[78]	10	70	80	20	[128]	20	30	110	30
[29]	10	20	50	50	[79]	10	100	30	20	[129]	20	40	20	50
[30]	10	20	50	80	[80]	10	100	40	20	[130]	20	40	40	30
[31]	10	20	70	30	[81]	20	10	20	120	[131]	20	40	40	70
[32]	10	20	70	40	[82]	20	10	30	80	[132]	20	40	60	40
[33]	10	20	80	20	[83]	20	10	40	60	[133]	20	40	60	50
[34]	10	20	80	40	[84]	20	10	40	100	[134]	20	40	70	40
[35]	10	20	80	50	[85]	20	10	40	120	[135]	20	40	80	30
[36]	10	20	100	20	[86]	20	10	50	50	[136]	20	40	80	50
[37]	10	20	100	30	[87]	20	10	50	80	[137]	20	40	100	30
[38]	10	20	100	40	[88]	20	10	50	100	[138]	20	50	40	60
[39]	10	20	110	20	[89]	20	10	70	40	[139]	20	50	70	30
[40]	10	20	110	30	[90]	20	10	70	70	[140]	20	50	70	40
[41]	10	20	110	40	[91]	20	10	70	80	[141]	20	60	20	40
[42]	10	20	120	20	[92]	20	10	80	50	[142]	20	60	30	50
[43]	10	20	130	20	[93]	20	10	80	60	[143]	20	60	50	30
[44]	10	30	20	30	[94]	20	10	100	40	[144]	20	60	50	50
[45]	10	30	30	20	[95]	20	10	100	50	[145]	20	60	70	30
[46]	10	30	30	50	[96]	20	10	100	60	[146]	20	60	70	40
[47]	10	30	40	30	[97]	20	10	110	30	[147]	20	60	80	30
[48]	10	30	40	60	[98]	20	10	110	40	[148]	20	80	30	40
[49]	10	30	60	20	[99]	20	10	110	50	[149]	20	80	40	30
[50]	10	30	60	40	[100]	20	10	120	40	[150]	20	80	40	40

	a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d
[151]	20	80	50	30	[201]	30	50	60	60	[251]	50	20	40	100
[152]	20	100	20	30	[202]	30	50	70	40	[252]	50	20	70	80
[153]	20	100	40	30	[203]	30	50	80	40	[253]	50	30	20	100
[154]	30	10	20	130	[204]	30	70	20	50	[254]	50	30	30	80
[155]	30	10	30	100	[205]	30	70	30	40	[255]	50	30	40	70
[156]	30	10	30	130	[206]	30	70	50	50	[256]	50	30	40	100
[157]	30	10	40	80	[207]	30	70	60	40	[257]	50	30	60	80
[158]	30	10	40	110	[208]	30	80	30	50	[258]	50	30	70	70
[159]	30	10	60	60	[209]	30	80	40	40	[259]	50	30	80	60
[160]	30	10	60	80	[210]	30	100	20	40	[260]	50	50	20	80
[161]	30	10	60	100	[211]	30	100	30	40	[261]	50	50	60	60
[162]	30	10	70	70	[212]	40	10	30	110	[262]	60	10	30	120
[163]	30	10	70	80	[213]	40	10	50	80	[263]	60	10	40	120
[164]	30	10	80	50	[214]	40	10	50	100	[264]	60	10	70	80
[165]	30	10	80	70	[215]	40	10	50	110	[265]	60	20	20	120
[166]	30	10	100	50	[216]	40	10	80	60	[266]	60	20	30	100
[167]	30	10	100	60	[217]	40	10	80	70	[267]	60	20	30	120
[168]	30	10	110	40	[218]	40	10	100	60	[268]	60	20	50	80
[169]	30	10	110	50	[219]	40	20	20	110	[269]	60	20	50	100
[170]	30	10	120	40	[220]	40	20	40	70	[270]	60	20	70	80
[171]	30	20	20	100	[221]	40	20	40	110	[271]	60	20	80	70
[172]	30	20	30	70	[222]	40	20	50	80	[272]	60	40	30	80
[173]	30	20	30	110	[223]	40	20	60	70	[273]	60	40	50	80
[174]	30	20	50	50	[224]	40	20	60	80	[274]	60	60	20	80
[175]	30	20	50	70	[225]	40	20	80	50	[275]	60	60	40	70
[176]	30	20	50	100	[226]	40	20	80	70	[276]	70	10	20	140
[177]	30	20	60	60	[227]	40	20	100	50	[277]	70	10	40	110
[178]	30	20	80	40	[228]	40	30	30	70	[278]	70	10	50	100
[179]	30	20	80	60	[229]	40	30	30	100	[279]	70	10	50	110
[180]	30	20	80	70	[230]	40	30	40	60	[280]	70	10	60	100
[181]	30	20	100	40	[231]	40	30	40	80	[281]	70	30	20	110
[182]	30	20	100	50	[232]	40	30	50	80	[282]	70	30	30	110
[183]	30	20	110	40	[233]	40	30	70	60	[283]	70	30	50	80
[184]	30	30	20	80	[234]	40	30	70	70	[284]	70	30	60	80
[185]	30	30	40	70	[235]	40	30	80	50	[285]	70	40	20	100
[186]	30	30	80	50	[236]	40	30	80	60	[286]	70	40	30	100
[187]	30	30	100	40	[237]	40	40	20	80	[287]	70	40	40	80
[188]	30	40	30	50	[238]	40	40	40	70	[288]	70	40	50	80
[189]	30	40	30	80	[239]	40	40	60	60	[289]	80	20	30	110
[190]	30	40	40	60	[240]	40	40	80	50	[290]	80	20	40	100
[191]	30	40	40	80	[241]	40	60	30	70	[291]	80	20	40	110
[192]	30	40	60	60	[242]	40	60	50	50	[292]	80	20	50	100
[193]	30	40	70	40	[243]	40	70	20	60	[293]	80	30	30	100
[194]	30	40	70	50	[244]	40	70	30	50	[294]	80	30	40	100
[195]	30	40	80	40	[245]	40	70	40	60	[295]	100	10	30	130
[196]	30	40	80	50	[246]	40	70	50	50	[296]	100	10	40	120
[197]	30	50	20	60	[247]	50	10	40	100	[297]	100	20	20	130
[198]	30	50	30	70	[248]	50	10	60	80	[298]	100	20	40	110
[199]	30	50	40	70	[249]	50	10	60	100	[299]	100	30	20	120
[200]	30	50	60	40	[250]	50	20	40	80	[300]	100	30	30	110

頭の体操 解答編

その 1

Aleph-NULL

200 号の頭の体操の解答です。すこしづつ掲載します（お

Q. 1

過去の数セミの問題から引用してきた時計の問題です。連立方程式の解にするとどうらく複雑に解けますが、それではエレガントではありませんね。この問題は実は中学入試レベルでも解けるのです。

[解答]

もし同じ形を 2 つの異なる時刻が指している時、片方の時計が指している時刻に相当するだけ時計を巻き戻すと、その時計は 12 時ちょうどを示すが、そのときにもう一方の時計の 3 本の針は必ず重なっている。よって、以下では 3 本の針が重なるのが 12 時だけであることを示せば良い。

短針は 24 時間で一周、長針は 1 時間で一周するので、この 2 つの針が重なるところは 12 の文字のところを起点に円周を 11 等分した点のいずれである。

長針は 60 分で一周、秒針は 1 分で一周するので、この 2 つの針が重なるところは 12 の文字のところを起点に円周を 59 等分した点のいずれかである。

ところが、11 と 59 は互いに素なので、この 2 つの条件を同時に満たす点は 12 の文字のところしか存在しない。よって 3 本の針が重なるのは 12 時であると決定できる。

先の理由により、他のすべての場合についてもこれより一意性がいえるので結論として時刻は決定可能である。

Q. 2

原点中心、半径 2^{1996} の円周上の格子点の問題です。

[解答]

格子点 $(0, \pm 2^{1996})$, $(\pm 2^{1996}, 0)$ は自明な解である。

ある点 (x, y) が条件を満たす時、 $(\pm x, \pm y)$ (複号任意) は条件を満たすので、以下は $x > 0, y > 0$ について考える。

[定理] 原点中心、半径 2^n の円周上に $x, y > 0$ なる格子点は存在しない。 $(n : \text{自然数})$

証明: もし格子点 (x, y) が円周上に存在すると、

$$x^2 + y^2 = 4^n \quad (1)$$

が成立する。この両辺を 4 で剰余をとると、右辺は 0 となる。一方左辺は

$$x^2 \bmod 4 = \begin{cases} 0 & \text{if } x \bmod 2 = 0 \\ 1 & \text{if } x \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

である。よって、 x, y の一方が奇数であれば上式 (1) は成立しない。

そこで、 $x = 2x'$, $y = 2y'$ と置くと、(1) は

$$(x')^2 + (y')^2 = 4^{n-1}$$

となり、 $n - 1$ の場合に帰着される。 $n = 1$ の場合は明らかなので、定理はすべての自然数 n について成立する。

問題は上の定理の $n = 1996$ の場合である。

よって、自明でない解は存在しないので、求める答は 4 つである。



http://www.ecsnet.com/webart/linux_pb.gif

編集後記

原稿がありません（核爆

「駒場祭の企画はいっぱいあるから他の原稿を載せる場所はないな」と編集方針を決めたのは9月の頭でした。

なんで企画が4つしかないんでしょう（＾＾；

しょうがないのであたしが温めていたねたを書きましたが…現時点で完成させる気はまったくないのであった（＾＾；

まあ2年生は進学が無事決まったのでまずはめでたしと。：）

次はいよいよ202号「駒場祭パンフ号」です。企画の進行によっては203号「駒場祭号」として分厚い冊子も同時に作りたいと思っています。

理論科学グループ 部報 201号

1996年10月26日 発行

発行者 金子 済

編集者 大岩 寛

発行所 理論科学グループ

〒153 東京都目黒区駒場 3-8-1

東京大学教養学部内学生会館 305

Telephone: 03-5454-4343

(C) Theoretical Science Group, University of Tokyo, 1996.
All rights are reserved.

Printed in Japan.

理論科学グループ部報 第 201 号

— 駒祭総決起コンペ号 —

1996 年 10 月 26 日

THEORETICAL SCIENCE GROUP