Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-1　　2014 年国家総合職 21

Ａ～Ｅの５つの投資プランがある。各プランは，１年ごとに満期を迎え，その投資限度額及び１年間の利益率は次の表のとおりとなっている。現在手持ち資金が 200 万円で，この他に銀行から年利 14%で融資時の手持ち資金と同額までの融資を受けることができるとき，最も有利に投資した場合の２年後の利益額はいくらか。

ただし，複数の投資プランに同時に投資することができ，税金及び手数料は考慮しないものとする。

	投資限度額	利益率
Ａ	200 万円	14%
Ｂ	150 万円	16%
Ｃ	150 万円	10%
Ｄ	100 万円	18%
Ｅ	50 万円	12%

1. 73.7 万円
2. 74.1 万円
3. 74.5 万円
4. 74.9 万円
5. 75.3 万円

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-1　　2014 年国家総合職 21

次の３点に注意を要します。
① プランごとの投資限度額を超えることはできません。
② １年ごとに満期を迎えます。
③ 融資の年利は 14%なので，融資による投資はＢまたはＤに限定されます。

Ⅰ）１年目（可能最大投資額 400 万円，自己資金 200 万円，融資 200 万円）

パターン 1-1
Ｄ　自己資金　100 万円× 0.18 ＝ 18 万円
Ｂ　自己資金　100 万円× 0.16 ＝ 16 万円
Ｂ　融資資金　50 万円×（0.16 － 0.14）＝１万円　計 35

パターン 1-2
Ｄ　自己資金　100 万円× 0.18 ＝ 18 万円
Ａ　自己資金　100 万円× 0.14 ＝ 14 万円
Ｂ　融資資金　150 万円×（0.16 － 0.14）＝３万円　計 35

パターン 1-3
Ｂ　自己資金　150 万円× 0.16 ＝ 24 万円
Ａ　自己資金　50 万円× 0.14 ＝７万円
Ｄ　融資資金　100 万円×（0.18 － 0.14）＝４万円　計 35

パターン 1-4
Ａ　自己資金　200 万円× 0.14 ＝ 28 万円
Ｄ　融資資金　100 万円×（0.18 － 0.14）＝４万円
Ｂ　融資資金　100 万円×（0.16 － 0.14）＝２万円　計 34

最初の１年間で得られる利益額は，最大 35 万円となります。

Ⅱ）２年目（可能最大投資額 470 万円，自己資金 235 万円，融資 235 万円）

パターン 2-1
Ｄ　自己資金　100 万円× 0.18 ＝　18 万円
Ｂ　自己資金　135 万円× 0.16 ＝　21.6 万円
Ｂ　融資資金　15 万円×（0.16 － 0.14）＝　0.3 万円　計 39.9

パターン 2-2
Ｄ　自己資金　100 万円× 0.18 ＝　18 万円
Ａ　自己資金　135 万円× 0.14 ＝　18.9 万円
Ｂ　融資資金　150 万円×（0.16 － 0.14）＝　3.0 万円　計 39.9

パターン 2-3
Ｂ　自己資金　150 万円× 0.16 ＝　24 万円
Ａ　自己資金　85 万円× 0.14 ＝　11.9 万円
Ｄ　融資資金　100 万円×（0.18 － 0.14）＝　4.0 万円　計 39.9

パターン 2-4
Ａ　自己資金　235 万円× 0.14 ＝　32.9 万円
Ｄ　融資資金　100 万円×（0.18 － 0.14）＝　4.0 万円
Ｂ　融資資金　135 万円×（0.16 － 0.14）＝　2.7 万円
計　39.6 万円　計 39.6

次の１年間で得られる利益額は，最大 39.9 万円となります。

２年間で得られる利益額の最大＝ 35 万円＋ 39.9 万円＝ 74.9 万円

「正解 4」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-2　　2014 年国家総合職 23

$\frac{1}{1・3} + \frac{1}{2・4} + \cdots\cdots + \frac{1}{n・(n+2)} + \cdots\cdots \frac{1}{20・22}$ の値はいくらか。

1. $\frac{325}{462}$

2. $\frac{331}{462}$

3. $\frac{335}{462}$

4. $\frac{337}{462}$

5. $\frac{347}{462}$

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-2　　2014 年国家総合職 23

かつて，市役所職員採用試験で，これとほとんど同じ問題が出題されています。ただ，そのときは，問題文に次のようなヒントが付されていました。

$$\frac{1}{n\cdot(n+2)} = \frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}\right) \cdots\cdots※$$

このヒントがあれば，さほど難しくないのでしょうが，今回は示されていません。したがって，自ら上記※の数式を導き出すことが求められます。

ところで，$\frac{1}{1\cdot 3}$ は $\frac{1}{1}\times\frac{1}{3}$ と，$\frac{1}{2\cdot 4}$ は $\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}$ と表現できます。

いずれにしても，分子はすべて 1 ですから，分母の数字に着目して，いろいろと試してみるしかありません。

$$\frac{1}{1}+\frac{1}{3}=\frac{4}{3} \qquad \frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{1}-\frac{1}{3}=\frac{2}{3} \qquad \frac{1}{2}-\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{1}\div\frac{1}{3}=3 \qquad \frac{1}{2}\div\frac{1}{4}=2$$

さて，上記の模索（計算結果）から，どんなことが発見できるでしょうか。

以下，次ページ以降に続きます。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-2　　2014 年国家総合職 23　　問題文再掲

$\frac{1}{1・3}+\frac{1}{2・4}+\cdots\cdots+\frac{1}{n・(n+2)}+\cdots\cdots\frac{1}{20・22}$ の値はいくらか。

1. $\frac{325}{462}$

2. $\frac{331}{462}$

3. $\frac{335}{462}$

4. $\frac{337}{462}$

5. $\frac{347}{462}$

$\frac{1}{1・3}$ は　$\frac{1}{1}\times\frac{1}{3}$ と，$\frac{1}{2・4}$ は $\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}$ と表現できます。

いずれにしても，分子はすべて１ですから，分母の数字に着目して，いろいろと試してみるしかありません。

$\frac{1}{1}+\frac{1}{3}=\frac{4}{3}$　　$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

$\frac{1}{1}-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$　　$\frac{1}{2}-\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$

$\frac{1}{1}\div\frac{1}{3}=3$　　$\frac{1}{2}\div\frac{1}{4}=2$

その結果，ひき算結果の $\frac{2}{3}$ と $\frac{1}{4}$ が，それぞれ，かけ算結果の $\frac{1}{3}$ と $\frac{1}{8}$ の半分になるという共通性（規則性）を見出すことができ，次の式（前ページ※）を導き出すことができるわけです。

$$\frac{1}{n・(n+2)}=\frac{1}{2}・\left(\frac{1}{n}-\frac{1}{n+2}\right)\cdots\cdots※$$

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-2　　2014 年国家総合職 23

そこで，各分数をすべて $\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{n}-\frac{1}{n+2}\right)$ の形で表現し，上下に並べてみます。求められているのは，これらの総和です。

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\boxed{\frac{1}{1}}-\frac{1}{3}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\boxed{\frac{1}{2}}-\frac{1}{4}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{5}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{5}-\frac{1}{7}\right)$$

$$\vdots$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{16}-\frac{1}{18}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{17}-\frac{1}{19}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{18}-\frac{1}{20}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{19}\ \boxed{-\frac{1}{21}}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{20}\ \boxed{-\frac{1}{22}}\right)$$

その結果，□で囲まれた分数以外は，「＋」と「－」が１個ずつあるために相殺されてなくなり，求められている総和は，次のようになることがわかります。

$$\frac{1}{2}\cdot\left(1+\frac{1}{2}-\frac{1}{21}-\frac{1}{22}\right)$$

$$\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{462+231-22-21}{462}\right)=\frac{1}{2}\times\frac{650}{462}=\frac{325}{462}$$

「正解 1」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-3　　2014 年国家総合職 25

異なる４つの正の整数がある。これらのうちから２つを選んで和と差（大きいほうの数から小さいほうの数を減じて得た数）を算出して，その全てを大きい順に並べたところ，次のとおりとなった。

109，99，87，64，57，52，45，42，35，22，12，10

このとき，４つの整数の和はいくらか。

1.　121
2.　144
3.　151
4.　154
5.　173

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-3　　2014 年国家総合職 25

● ａ＞ｂ＞ｃ＞ｄと，仮定とします。

● 次の case は成立しません。

a	b			109	→	①　ｂ＝ｃ＋10
a		c		99		
a			b	87 or 64		
	b	c		64 or 87		
	b		d	57※1	→	②　ｂ＝ｃ＋５
		c	d	52※2		

３（ａ＋ｂ＋ｃ＋ｄ）＝ 458　　①と②は矛盾します。

また，458 は３の倍数でないので，ａ＋ｂ＋ｃ＋ｄも整数になりません。

● ※１と※２を，次に示すように，10 差の２数に変更します。

a	b			109	→	①　ｂ＝ｃ＋10
a		c		99		
a			b	87 or 64		
	b	c		64 or 87		③
	b		d	52※1	→	②　ｂ＝ｃ＋10
		c	d	42※2		

３（ａ＋ｂ＋ｃ＋ｄ）＝ 453

ａ＋ｂ＋ｃ＋ｄ　＝ 151

「正解 3」となります。

● 次のようなアプローチもあります。

①，②より，　ｂ＋ｃ＝ｃ＋10＋ｃ＝２ｃ＋10

③より，　case1　２ｃ＋10＝87　→ ｃが整数とならず不適切

case2　２ｃ＋10＝64　→ ｃ＝27，ｂ＝37
ａ＝72，ｄ＝15

求められているａ＋ｂ＋ｃ＋ｄ＝72＋37＋27＋15＝151

57＝ａ－ｄ　　45＝ａ－ｃ　　35＝ａ－ｂ
22＝ｂ－ｄ　　12＝ｃ－ｄ　　10＝ｂ－ｃ

Copywrite
遊学社　長山　訓

※かつての国家Ⅱ種（現国家一般職）の問題です。
「権利金」という共通のネタがあることから，次の問題（2013 年国家総合職）の類似問題として掲載します。

問題 KS-2119-4

ある投資家が株式を購入しようと考えている。しかし，株式相場は様々な要因で変動するため，たとえば株式を実際に購入し，その後株価が下がった場合には，損失を被ることになる。

そこで，この投資家はまず，ある株式を現時点の株価で購入する権利だけを確保することにした。この場合，将来株価がどのように変動しても，この投資家はその株式を現時点での株価で買う権利を持つことになる。
ただし，この権利を確保するためには，１株につき現時点での株価の 10%の権利金を支払わなければならない。また，株式の売買は 1,000 株単位で行い，売買の手数料（売却の場合と購入の場合のそれぞれにかかる）は次のようになっている（消費税は考慮しない）。

株式売買手数料

売買額	手数料の額
100 万円未満	売買額の 1.0%
100 万円以上	売買額の 0.8%＋ 2,000 円

このとき，この投資家が現時点の株価が１株 1,000 円のＡ社の株式を 1,000 株購入する権利を確保し，その後，株価が変化した場合に関する次の文中のア，イに入る数値の組合せとして妥当なものはどれか。

実際の株価が１株 800 円となった時点で，この投資家が１株 1,000 円で株式を購入する権利を放棄した場合の損失は，この権利を行使して株式を購入し，現時点で市場で売却した場合の損失に比べて（ア）少なくなる。
また，実際の株価が１株 1,200 円となった時点で，この投資家が１株 1,000 円で株式を購入する権利を行使し，市場で売却すると，（イ）の利益が生じる。

	ア	イ
1.	118,000 円	78,400 円
2.	118,000 円	178,400 円
3.	218,000 円	78,400 円
4.	218,000 円	178,400 円
5.	318,000 円	278,400 円

問題 KS-2119-4

この問題では，「権利金」というものが登場します。マンションやアパートの賃貸契約のときなどでも，「敷金」，「権利金」が必要な場合があります。
この「権利金」というものは，権利を売るために必要なお金ですが，仮に権利を行使しなくても返金されることはありません。

それから，選択肢を見ると，アは 118000，218000，318000 の３つ，イは 78400，178400，278400 のそれぞれ３つしかありません。したがって，上２桁だけで正解を判定できることになり，額の小さい手数料は無視しても絞り込むことができそうですが，一応，真っ向勝負してみます。

ア）　実際の株価が１株 800 円となった時点で，

①　権利を放棄した場合の損失

支 出 額 ＝　10 万円（権利金）
受 取 額 ＝　０円
よって，10 万円の損失　…　①

②　権利を行使して株式を購入し，現時点で市場で売却した場合の損失

②の１）購入時
権 利 金 ＝　10 万円
取得価額 ＝　1000 円× 1000 株 ＝ 100 万円
手 数 料 ＝　100 万円× 0.008 ＋ 2000 ＝ 8000 ＋ 2000 ＝１万円
支出額計 ＝　111 万円

②の２）売却時
これを１株 800 円で売却すると，
売却価額 ＝ 800 円× 1000 株＝ 80 万円（受取）
手 数 料 ＝　80 万円× 0.01 ＝ 8000 円（支出）
受 取 額 ＝　79 万 2000 円

よって，損失　＝（②の１）－（②の２）
＝ 111 万円 － 79 万 2000 円＝ 31 万 8000 円　…　②

③　<u>ア＝②－①＝ 31 万 8000 円－ 10 万円＝ 218000 円</u>

イ）　実際の株価が１株 1200 円となった時点で，
１株 1000 円で 1000 株購入すると，

④の１）購入時→これは，上記②の１とまったく同じです。
支出額計 ＝　111 万円

④の２）売却時
これを１株 1200 円で売却すると，
売却価額 ＝　1200 円× 1000 株＝ 120 万円（受取）
手 数 料 ＝　120 万円× 0.008 ＋ 2000 ＝ 11600 円（支出）
受 取 額 ＝　118 万 8400 円

⑤　<u>イ＝（④の２）－（④の１）＝ 118 万 8400 円－ 111 万円＝ 78400 円</u>

「正解 3」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-5　　2013 年国家総合職 21

次の株式の売買に関する文のＡ及びＢに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。
ただし，株式の購入時と売却時のそれぞれについて，売買額の２％が手数料としてかかる。また，税金は考慮しないものとする。

株式の売買においては，オプションと呼ばれる権利がある。この権利を購入すると，株価が将来のあらかじめ決められた日（以下「権利行使日」という）においてどのような価格になっていても，オプション購入時の価格で株を購入できる。したがって，権利行使日に株価が上昇していた場合には，オプションを行使し，それで得た株式を市場で売却することで利益を得ることが可能となる。また，権利行使日に株価が下落していた場合には，オプションを放棄することで株を実際に購入する必要がなくなり，損失は，オプション購入のコストだけになる。

いま，2013 年４月１日に１株当たり 500 円である株式がある。甲は，2013 年４月１日に，この株 1,000 株を，１年後の 2014 年４月１日に同価格で購入できるオプションを 58,400 円で購入した。

① 2014 年４月１日の株価が（　Ａ　）円よりも高くなっていれば，甲はこのオプションを行使し株式を売買することで，オプションのコストと手数料を考慮しても利益を得ることができる。

② 2014 年４月１日の株価が 300 円に下落したとする。この場合，甲はこのオプションを放棄することにより，甲がオプションを購入せず，2013 年４月１日に実際に株式を購入し，2014 年４月１日に株式を売却したときの損失と比べ，オプションのコストと手数料を考慮しても（　Ｂ　）円だけ損失を少なくすることができる。

	Ａ	Ｂ
1.	540	157,600
2.	540	216,000
3.	580	58,400
4.	580	157,600
5.	620	216,000

問題 KS-2119-5　　2013 年国家総合職 21

● 権利金（この問題におけるオプション購入額）は，権利を行使した場合はもちろん，権利を放棄しても返却されることはありません。

● オプションを行使した場合，
　費用 ＝ オプション購入額 ＋ 株式購入額 ＋ 株式購入額 ×0.02
　収入 ＝ 株式売却額 － 株式売却額× 0.02

① 費用 ＝ 58400 ＋ 500×1000 株 ＋ 500×1000 株 ×0.02
　　＝ 58400 ＋ 500000 ＋ 10000
　　＝ 568400（円）

　１株ｎ円として，568400 円の収入を得るには，
　収入 ＝ｎ× 1000 株－ｎ× 1000 株× 0.02 ＝568400
　　1000 ｎ － 20 ｎ ＝568400
　　ｎ ＝580（円）

② オプションを放棄した場合，
　費用 ＝ オプション購入額のみ ＝ 58400（円）
　収入 ＝ ０（円）
　損失 ＝ 58400　※１

　オプションを購入せずに，株式を購入，売却した場合，
　費用 ＝ 500 × 1000 株 ＋ 500×1000 株 ×0.02
　　＝ 500000 ＋ 10000
　　＝ 510000（円）

　収入 ＝ 300 × 1000 株 － 300×1000 株 ×0.02
　　＝ 300000 － 6000
　　＝ 294000（円）

　損失 ＝ 510000 － 294000 ＝ 216000（円）　※ ２

（※２）－（※１）＝ 216000 － 58400 ＝ 157600（円）

「正解 4」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-6　　2013 年国家総合職 22

数字が書かれた偶数枚のカードを左から１列かつ昇順に並べて，次のア～ウの規則に従った並べ替え（以下「シャッフル」という）を行う。

ア　カードの列の中央で左右２組に分ける。
イ　左の組，右の組の順に各組の左端から交互に１枚ずつカードを取る。
ウ　取った順に左から１列に並べていく。

例えば，１～６の６枚のカードの列に対して，シャッフルを１回行うと，次のような並びになる。

１　４　２　５　３　６

ここで，１～ 16 の 16 枚を昇順に並べたカードの列に対して，シャッフルを行うごとに左から数えて４番目の位置にあるカードを記録する。シャッフルを 50 回続けて行ったとき，13 が現れた回数として正しいのはどれか。

1. 11 回
2. 12 回
3. 13 回
4. 14 回
5. 15 回

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-6　　2013 年国家総合職 22

このようなタイプの問題では,「一定周期で，左から数えて４番目が 13 になる」と推定されます。そこで，何回かシャッフルしてみます。
なお，下記において，（Ｓは最初，①は１回目のシャッフルの後，②は２回目のシャッフルの後です）。

Ｓ	１	２	３	４	５	６	７	８	９	10	11	12	13	14	15	16
①	１	９	２	10	３	11	４	12	５	13	６	14	７	15	８	16
②	１	５	９	13	２	６	10	14	３	７	11	15	４	８	12	16
③	１	３	５	７	９	11	13	15	２	４	６	８	10	12	14	16
④	１	２	３	４	５	６	７	８	９	10	11	12	13	14	15	16

４回のシャッフルで元に戻るので，４ｎ回目のシャッフルで必ず元に戻ることになります。

そして，左から４番目が 13 になるのは，４ｎ－２≦50 となるすべてのｎであり，

ｎ＝１　　４ｎ－２＝２（回目）→上記②
ｎ＝２　　４ｎ－２＝６（回目）
ｎ＝３　　４ｎ－２＝10（回目）
・　　・
・　　・
・　　・
ｎ＝12　　４ｎ－２＝46（回目）
ｎ＝13　　４ｎ－２＝50（回目）

よって，左から４番目に 13 が現れた回数は計 13 回となります。

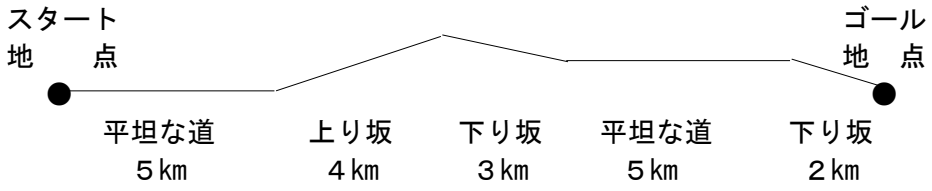
「正解 3」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-7　　2013 年国家総合職 23

Ａ，Ｂ，Ｃの３人が，たすきをつないで図のようなコースを走った。スタートしてからゴールするまでに要する時間が最も短くなるようにたすきをつなぐ地点を決めたとき，要する時間はいくらか。

ただし，平坦な道，上り坂，下り坂におけるＡ，Ｂ，Ｃのそれぞれの走る速さは表に示すとおりであり，走る順番はＡ，Ｂ，Ｃの順で，同一人物が２回以上走ることはできないものとする。



	平坦な道	上り坂	下り坂
Ａ	10km/h	４km/h	13km/h
Ｂ	８km/h	５km/h	15km/h
Ｃ	７km/h	４km/h	16km/h

1.　２時間 12 分
2.　２時間 15 分
3.　２時間 20 分
4.　２時間 21 分
5.　２時間 24 分

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-7　　2013 年国家総合職 23

距離の長い平坦な道をＣが走ることだけは，何としても避けたいです。
あとは，適当に割り振りし，所要時間を求めてみます。

	平坦な道 ５km	上り坂 ４km	下り坂 ３km	平坦な道 ５km	下り坂 ２km	計
最適任 →	Ａ◎	Ｂ◎	Ｃ◎	Ａ◎	Ｃ◎	
不向き →	Ｃ××		Ａ×	Ｃ ××	Ａ ×	
プラン１	Ａ 30 分	Ａ or Ｃ 60 分	Ｃ 11.25 分	Ｂ 37.5 分	Ｂ ８分	
プラン２	Ａ 30 分	Ｂ 48 分	Ｂ 12 分	Ｂ 37.5 分	Ｃ 7.5 分	135 分
プラン３	Ｂ 37.5 分	Ｂ 48 分	Ｂ 12 分	Ａ 30 分	Ｃ 7.5 分	135 分

「正解 2」となります。

なお，プラン１は所要時間の合計が整数にならないのは明白です。選択肢は，分単位ですべて整数になっていますから，プラン１が正解になる可能性はありません。よって，計算を割愛しています（算出すると 146.75 となります）。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-8　　2013 年国家総合職 24

次の条件を満たす全ての数の平均値の一の位はいくらか。
〇　３桁から６桁までの自然数
〇　８である位はちょうど３つで，それ以外の位がある場合は全て０

例　8088

1.　０
2.　２
3.　４
4.　６
5.　８

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-8　　2013 年国家総合職 24

● すべて６桁の数字として捉えます。
例えば，この問題の条件を満たす最小値は 888 ですが，000888 と捉えます。
すると，６桁のうち３桁が８ですから，総数＝${}_6C_3$＝20 個

● また，「８」と「０」が６桁のうち３桁ずつですから，
どの桁（位）も 20 個のうち 10 個が８，10 個が０になると考えられ，
……

※ 以下，次ページ以降に続きます。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-8　　2013 年国家総合職 24　　問題文再掲

次の条件を満たす全ての数の平均値の一の位はいくらか。
ア　３桁から６桁までの自然数
イ　８である位はちょうど３つで，それ以外の位がある場合は全て０

例　8088

1.　０　　2.　２　　3.　４　　4.　６　　5.　８

● 最適解は，すべて６桁の数字として捉えます。
例えば，この問題の条件を満たす最小値は 888 ですが，000888 と捉えます。
すると，６桁のうち３桁が８ですから，総数＝${}_6C_3$＝20 個

● また，「８」と「０」が６桁のうち３桁ずつですから，
どの桁（位）も 20 個のうち 10 個が８，10 個が０になると考えられ，
20 個の平均値は 444444 で，一の位は４となります。

「正解 3」となります。

【別解１】　桁数別に，数字の個数と一の位の和を求めてみます。

３桁　３桁とも８
個数＝${}_3C_3$＝<u>１個</u>

一の位の総和＝８×１個＝８※

４桁　百,十,一の３つの位のうち，２つだけ８
個数＝${}_3C_1$＝<u>３個</u>（8088，8808，8880）

そのうち一の位が８の数は，
百,十の２つの位のうち，１つだけが８なので，${}_2C_1$＝２個
一の位の総和＝８×２個＝ 16 ※

５桁　千,百,十,一の４つの位のうち，２つだけが８
個数＝${}_4C_2$＝<u>６個</u>

そのうち一の位が８の数は，
千,百,十の３つの位のうち，１つだけが８なので，${}_3C_1$＝３個
一の位の総和＝８×３個＝ 24 ※

６桁　万,千,百,十,一の５つの位のうち，２つだけが８
個数＝${}_5C_3$＝<u>10 個</u>

そのうち一の位が８の数は，
万,千,百,十の４つの位のうち，１つだけが８なので，${}_4C_1$＝４個
一の位の総和＝８×４個＝ 32 ※

条件を満たす自然数の個数＝上記下線の和＝ 20 個
その 20 個の一の位の総和＝上記※の和＝８＋ 16 ＋ 24 ＋ 32 ＝ 80
その平均値＝ 80 ÷ 20 ＝４

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-8　　2013 年国家総合職 24

【別解２】　昇順で 20 個すべてを並べてみます。

				８	８	８
			８	０	８	８
			８	８	０	８
			８	８	８	０
		８	０	０	８	８
		８	０	８	０	８
		８	０	８	８	０
		８	８	０	０	８
		８	８	０	８	０
		８	８	８	０	０
	８	０	０	０	８	８
	８	０	０	８	０	８
	８	０	０	８	８	０
	８	０	８	０	０	８
	８	０	８	０	８	０
	８	０	８	８	０	０
	８	８	０	０	０	８
	８	８	０	０	８	０
	８	８	０	８	０	０
	８	８	８	０	０	０
合計	80	80	80	80	80	80
	×	×	×	×	×	×
	10 万	万	千	百	十	一
	800 万	80 万	８万	8000	800	80

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-9　　2013 年国家総合職 26

ある事業所では，全ての従業員 120 人が係員，係長，課長のいずれか１つの役職段階にある。役職段階別，給与段階別の従業員数及び役職段階別平均給与が表のように示されているとき，Ａ～Ｄの記述のうち，確実にいえるもののみを全て挙げているのはどれか。

	係員	係長	課長
20 万円以上 30 万円未満	30 人	５人	
30 万円以上 40 万円未満	10 人	50 人	
40 万円以上 50 万円未満		５人	10 人
50 万円以上 60 万円未満			10 人
役職段階別平均給与	24.5 万円	35.5 万円	45.5 万円

Ａ　従業員全体の平均給与は 33.5 万円である。
Ｂ　給与が 20 万円以上 30 万円未満の従業員全員の給与が，21 万円以下ということはあり得ない。
Ｃ　係長で給与が 45 万円以上の従業員が５人いるということはあり得ない。
Ｄ　給与が 55 万円以上の従業員が３人いるということはあり得ない。

1.　Ａ
2.　Ａ，Ｄ
3.　Ｂ，Ｃ
4.　Ｃ，Ｄ
5.　Ｄ

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-9　　2013 年国家総合職 26

国家総合職としてはサービス問題であり，国家一般職や地方上級などでの出題もあり得るレベルのように思います。

Ａ　従業員全体の平均給与は 33.5 万円である。

係員 40 人の給与総額 ＝ 24.5 万× 40 人 ＝ 980 万
係長 60 人の給与総額 ＝ 35.5 万× 60 人 ＝ 2130 万
課長 20 人の給与総額 ＝ 45.5 万 ×20 人 ＝ 910 万

従業員全体の平均給与 ＝（980 万＋ 2130 万＋ 910 万）÷120 人
＝ 4020 ÷ 120 ＝ 33.5（万円）

よって，Ａは確実にいえます。

※ Ａが確実にいえるということは，正解は肢 1 または肢 2 に絞られますので，Ｂ，Ｃはスルーして，Ｄについて検討します。

Ｄ　給与が 55 万円以上の従業員が３人いるということはあり得ない。

課長職は，40 万円以上 50 万円未満，50 万円以上 60 万円未満とも 10 人ずつであるにもかかわらず，20 人全員の平均は 45.5 万円となっていることから，55 万円以上の人数は少ないと思われます。

そこで，
40 万円以上 50 万円未満の 10 人全員が 40 万円ちょうどとすると，
この 10 人の給与総額 ＝ 400 万円
50 万円以上 60 万円未満の 10 人全員が 50 万円ちょうどとすると，
この 10 人の給与総額 ＝ 500 万円
この場合の 20 人の給与総額＝ 900 万円

実際のこの 20 人の給与総額＝ 910 万円ですから，追加できるのはあと 10 万円です。
給与 55 万円の課長を３人にするためには，あと 15 万円追加しなければならず，20 人の給与総額が 915 万円になってしまいます。
よって，給与が 55 万円以上の従業員が３人いるということはあり得ず，Ｄは確実にいえます。

「正解 2」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-10　　2008 年

次のたし算において，それぞれの文字には０～９のいずれかが割り当てられている。また，同じ英字は同じ数であり，異なる英字は異なる数である。

	K	Y	O	T	O
＋)	O	S	A	K	A
	T	O	K	Y	O

このとき，次の式のうち，正しいのはどれか。

1. Ｓ＝Ｙ＋１
2. Ｓ＝Ｙ＋２
3. Ｓ＝Ｙ＋３
4. Ｓ＝Ｙ＋４
5. Ｓ＝Ｙ＋５

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-10　　2008 年

「京都と大阪が合併すると東京になる…？」
　それはさておき，難易度としては，都道府県庁，国家一般職，国税専門官などで出題される可能性もあるように，私は思います。

● まずはじめに，一の位の「Ｏ＋Ａ＝Ｏ」より，Ａ＝0 は明白ですね。

	Ｋ	Ｙ	Ｏ	Ｔ	Ｏ
＋)	Ｏ	Ｓ	Ａ 0	Ｋ	Ａ 0
	Ｔ	Ｏ	Ｋ	Ｙ	Ｏ

● 次に，百の位を見てみましょう。Ｏ＋Ａ＝Ｏ＋ 0 ＝Ｋとなっています。
これは，十の位から 1 繰り上がったことを意味しています。
よって，百の位は，　1＋Ｏ＋ 0 ＝Ｋで，
Ｋ＝Ｏ＋ 1　……　①
また，十の位は，　Ｔ＋Ｋ＝ 10 ＋Ｙ …　②

● さらに，万の位を見てみましょう。Ｋ＋Ｏ＝Ｔですが，計算結果に十万の位はありませんから，Ｋ＋Ｏ＝Ｔ＜ 10　…　③

● Ｏの値で場合分けし，①～③より，Ｋ，Ｔ，Ｙの値を求めていきます。

	①より	③より		②より
Ｏ	Ｋ	Ｔ＜ 10		Ｔ＋Ｋ＝ 10 ＋Ｙ
↓	↓	↓		↓
１のとき	２	３	→	②（Ｔ＋Ｋ＞ 10）に反します。
２のとき	３	５	→	同上
３のとき	４	７	→	11　→　Ｙ＝１
４のとき	５	９	→	14　→　Ｙ＝４（Ｏ＝４と矛盾）
５のとき	６	11 ＞ 10 で不適切		

よって，Ｏ＝３，Ｋ＝４，Ｔ＝７，Ｙ＝１で確定します。
このとき，Ｓ＝２となり，Ｓ＝Ｙ＋１となります。

	Ｋ 4	Ｙ 1	Ｏ 3	Ｔ 7	Ｏ 3
＋)	Ｏ 3	Ｓ	Ａ 0	Ｋ 4	Ａ 0
	Ｔ 7	Ｏ 3	Ｋ 4	Ｙ 1	Ｏ 3

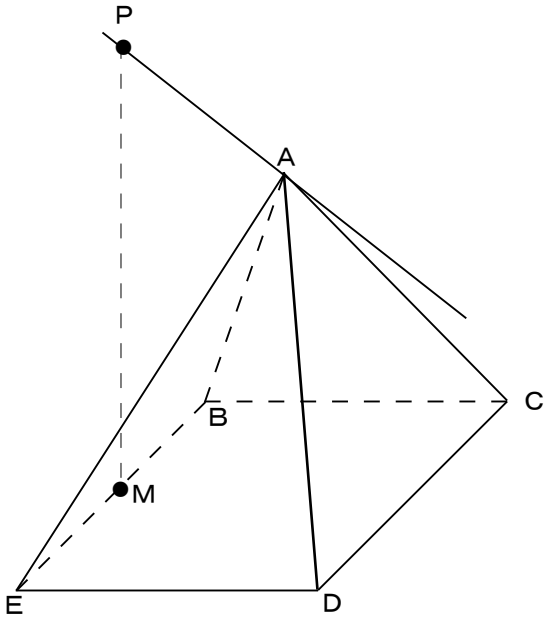
「正解 1」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-11　　2009 年

図のように，水平な地面の上に各辺の長さが４ｍの正四角錐Ａ－ＢＣＤＥがあり，太陽に照らされている。太陽が，底辺ＢＥの中点Ｍの鉛直上方，正四角錐Ａ－ＢＣＤＥの高さの 1.5 倍の高さにある点Ｐと頂点Ａを結ぶ延長上にあるとき，地面にできる正四角錐Ａ－ＢＣＤＥの影の面積はいくらか。

1.　$2\sqrt{3}\,\mathrm{m}^2$
2.　$4\,\mathrm{m}^2$
3.　$2\sqrt{6}\,\mathrm{m}^2$
4.　$4\sqrt{2}\,\mathrm{m}^2$
5.　$4\sqrt{3}\,\mathrm{m}^2$

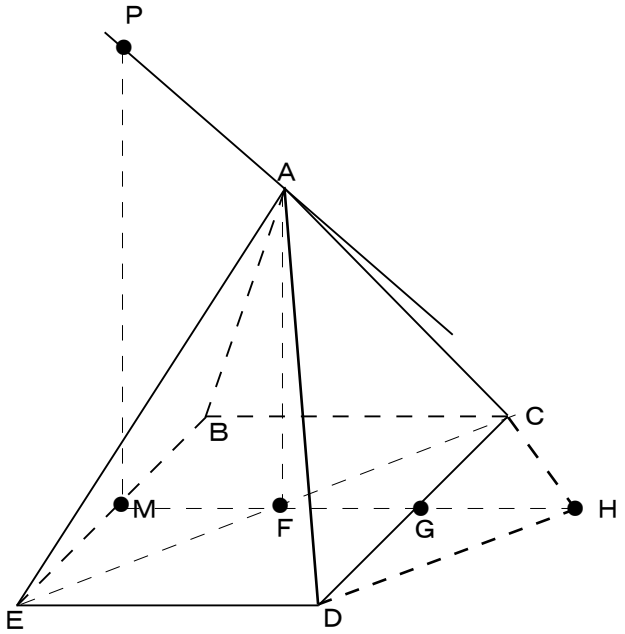


Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-11　　2009 年

難易度的には，国家一般職，都道府県庁，各市役所，警察官など，大卒を対象とするあらゆる公務員試験で出題される可能性がある問題と思います。

- 図において，
  ＦはＣＥの中点
  ＧはＣＤの中点
  Ｈは頂点Ａの影
- 求められているのは，
  △ＨＣＤの面積です。



① 正四角錘とは，底面が正方形の錐体（すいたい）であり，８本の辺の長さはいずれも４ｍとなります。

② 立体の底面（正方形）において，辺の長さが４ｍですから，対角線ＥＣはその√２倍の４√２ｍ，Ｆは対角線の中点ですから，ＥＦ＝２√２ｍ。

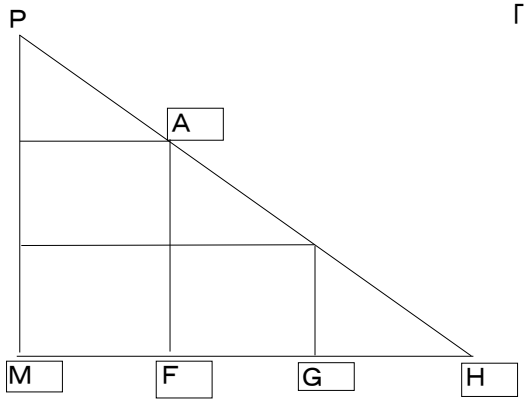
③ ＡＥ＝４ｍ，ＥＦ＝２√２ｍより，
（２√２）２＋（ＡＦ）２＝４２＝16
よって，ＡＦ＝２√２ｍ

④ ＰＭ＝ＡＦ×1.5＝３√２ｍ

⑤ 下図より，ＨＧ＝２ｍ（下記の図参照）。

⑥ △ＨＣＤの面積＝４×２×1/2＝４ｍ^2

「正解 2」となります。



Copywrite
遊学社　長山　訓

※ここから，「場合の数」および「確率」の問題となります。
　参考として，国家総合職以外の問題もいくつか掲載します。
　試験種の記載がない問題は，国家総合職（旧国家Ｉ種）の問題です。

問題 KS-2119-12

「ＪＩＮＪＩＩＮ」の７文字を１列に並べるとき，２個のＪの間に必ず他の文字が１個以上入る並べ方は何通りあるか。

1.　140 通り
2.　150 通り
3.　170 通り
4.　190 通り
5.　210 通り

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-12

● 難易度としては，都道府県，国家一般職，国税などはもちろん，市役所や警察官など，あらゆる大卒対象試験で出題される可能性があると思います。

① ７文字の並べ方（制約なし）＝ ${}_7C_2 \times {}_5C_2$ ＝ 21×10 ＝ 210（通り）

② うち，Ｊ２個が連続する並べ方の総数 ＝ ６通り × ${}_5C_2$ ＝ 60（通り）

③ 求められている並べ方の総数 ＝ 210 － 60 ＝ 150（通り）

「正解 2」となります。

ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ

①の補足　まったく制約がない場合の７文字の並べ方です。

Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ	
${}_7C_2$	×	${}_5C_2$	×	${}_3C_3$	
21	×	10	×	1	＝ 210（通り）

Ⅰ）ア～キの７ヶ所のうち２ヶ所選んで，Ｊを配置。
Ⅱ）残った５ヶ所のうち２ヶ所選んで，Ｎを配置。
Ⅲ）残る３ヶ所は３ヶ所とも選んで，Ｉを配置。

②の補足　Ｊ２個が連続する場合の７文字の並べ方です。

ＪＪ□□□□□
□ＪＪ□□□□
□□ＪＪ□□□　→　下記ｉの６通り
□□□ＪＪ□□
□□□□ＪＪ□
□□□□□ＪＪ

i		ii		iii	
6	×	${}_5C_2$	×	${}_3C_3$	
6	×	10	×	1	＝ 60（通り）

ｉ）２個のＪの配置。
ⅱ）残った５ヶ所のうち２ヶ所選んで，Ｎを配置。
ⅲ）残る３ヶ所は３ヶ所とも選んで，Ｉを配置。

Copywrite
遊学社　長山　訓

※実は…，地方中級職採用試験の問題です。難易度的には，上級に近いです。
　次の問題（2010 年国家総合職）の類似問題として掲載します。

問題 KS-2119-13

　ある階段は下から上まで計７段である。一歩で最大３段上がることができるとしたとき，７段すべてを上がるときの上がり方は全部で何通りあるか。
　ただし，同じ段数の組合せでも，順序が異なる場合は異なる上がり方とする。例えば，次の例１と例２は異なるものとする)。

　例１　　１歩目は２段，２歩目は３段，３歩目は２段
　例２　　１歩目は２段，２歩目は２段，３歩目は３段

1.　41 通り
2.　42 通り
3.　43 通り
4.　44 通り
5.　45 通り

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-13

	歩数	１歩の段数	順序違い
①	３歩	３，３，１	３通り（３３１／３１３／１３３）
②	３歩	３，２，２	３通り（３２２／２３２／２２３）
③	４歩	３，２，１，１	12 通り（${}_4C_2 \times 2$）
④	４歩	２，２，２，１	４通り
⑤	５歩	３，１，１，１，１	５通り
⑥	５歩	２，２，１，１，１	10 通り（${}_5C_2 \times {}_3C_3$）
⑦	６歩	２，１，１，１，１，１	６通り
⑧	７歩	１，１，１，１，１，１，１	１通り
		計	44 通り

「正解 4」となります。

⑥の補足

１歩目 ２歩目 ３歩目 ４歩目 ５歩目
（　　）（　　）（　　）（　　）（　　）

Ⅰ）１歩目～５歩目のうち，２つ選んで２段とし，　→ ${}_5C_2$
Ⅱ）残った３歩は３歩とも１段ずつとします。　→ ${}_3C_3$

③の補足

１歩目 ２歩目 ３歩目 ４歩目
（　　）（　　）（　　）（　　）

Ⅰ）１歩目～４歩目のうち，２つ選んで１段とし，　→ ${}_4C_2$
Ⅱ）残った２歩は，次の２通りとなります。
〇が３段で，□が２段
〇が２段で，□が３段

１歩目	２歩目	３歩目	４歩目			
1	1	〇	□	→	１１２３	１１３２
1	〇	1	□	→	１２１３	１３１２
1	〇	□	1	→	１２３１	１３２１
〇	1	1	□	→	２１１３	３１１２
〇	1	□	1	→	２１３１	３１２１
〇	□	1	1	→	２３１１	３２１１

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-14　　2010 年

ある人が第１ホールから順にゴルフのプレイをして回ったところ，いずれのホールの成績も，ボギー（＋１），ダブルボギー（＋２），トリプルボギー（＋３）のいずれかとなり，あるホールを終えてスコアがちょうど「＋７」となった時点で雨のため中断した。このとき，各ホールの成績の並びの組合せは何通りあるか。

なお,ボギー,ダブルボギー,トリプルボギーとは,基準打数よりもそれぞれ１打，２打，３打多く打った成績を指しており，基準打数よりも多く打った打数の総和がスコアである。例えば，第１ホール，第２ホール，第３ホールの成績がそれぞれダブルボギー，トリプルボギー，ボギーであったとすると，スコアは次の式に示すように「＋６」となる。

ダブルボギー		トリプルボギー		ボギー		
（＋２）	＋	（＋３）	＋	（＋１）	＝	「＋６」

1. 24 通り
2. 36 通り
3. 44 通り
4. 52 通り
5. 68 通り

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-14　　2010 年

● この問題もまた，都道府県，国家一般職，国税などはもちろん，市役所や警察官など，あらゆる大卒対象試験で出題される可能性があると思います。

● お気づきかもしれませんが，この問題，１つ前の問題とネタ（題材）こそ違えど，数的にはまったく同じ構造となっています。

	プレイしたホール数	ホールごとのスコア（計７）	ホールごとスコアの順序違い
①	３ホール	３，３，１	３通り（３３１／３１３／１３３）
②	３ホール	３，２，２	３通り（３２２／２３２／２２３）
③	４ホール	３，２，１，１	12 通り（${}_4C_2 \times 2$）
④	４ホール	２，２，２，１	４通り
⑤	５ホール	３，１，１，１，１	５通り
⑥	５ホール	２，２，１，１，１	10 通り（${}_5C_2 \times {}_3C_3$）
⑦	６ホール	２，１，１，１，１，１	６通り
⑧	７ホール	すべて１	１通り
		計	44 通り

「正解 3」となります。

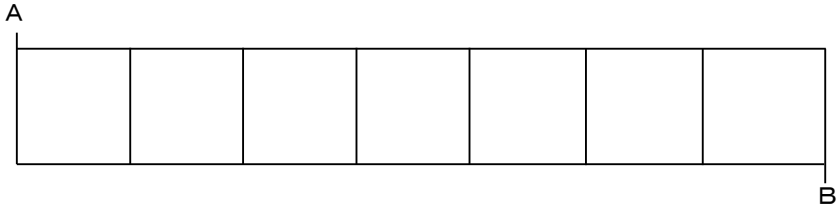
Copywrite
遊学社　長山　訓

※かつての国家Ⅱ種での出題です。
　次の問題（2006 年国家総合職）の類似問題として掲載します。難易度としては，この問題のほうが容易です。

問題 KS-2119-15

　次のような道路網で，Ａ地点からＢ地点まで行く方法は何通りか。なお，最短経路である必要はないが，同じ場所を２度以上通過してはいけない。

1.　64 通り
2.　96 通り
3.　128 通り
4.　192 通り
5.　256 通り



Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-15

２種類［（北↑）と（南↓）］あって，重複を認めて７回（１～７丁目）並べる重複順列となり，

$_2\Pi_7 = 2^7 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 128$（通り）　となります。

「正解 3」となります。

〈別解〉

ちなみに，このような道路網では，南北移動の回数は必ず奇数回であり，偶数回ということはありえません。なぜなら，

奇数回目（１回目，３回目…）の南北移動は↓（北から南）となり，
偶数回目（２回目，４回目…）の南北移動は↑（南から北）となるからです。

スタートのＡ地点は北側，ゴールのＢ地点は南側にありますから，最初の南北移動，最後の南北移動ともに必ず↓（北から南へ）となります。　そして，そうなるためには，南北移動の回数は奇数回であることが条件となります。
下記で，〇数字は南北移動回数で，①は１回目，②は２回目…を意味します。

南北移動道路は全部で８本
ありますから，その選択の仕方は，

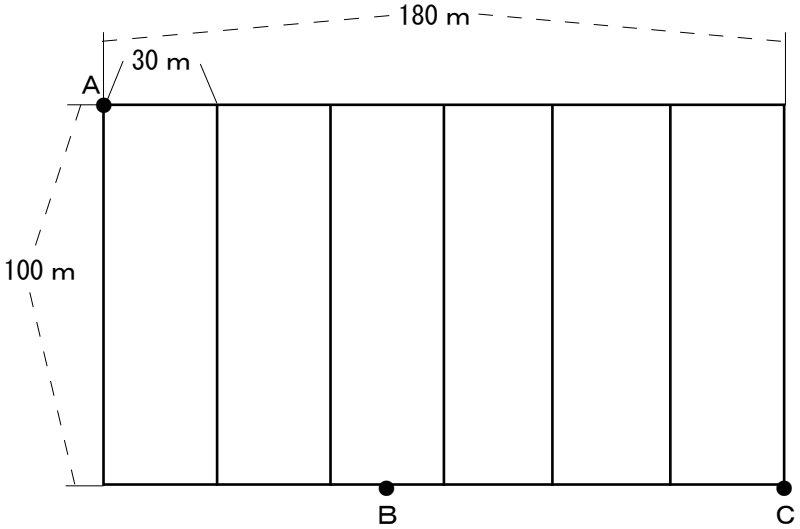
１回	① ↓	$_8C_1 =$ 8（通り）
３回	① ② ③ ↓ ↑ ↓	$_8C_3 =$ 56（通り）
５回	① ② ③ ④ ⑤ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓	$_8C_5 =$ 56（通り）
７回	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓	$_8C_7 =$ 8（通り）
	計	128（通り）

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-16　　2006 年

図のように，30 m × 100 mの６つの区画の境界に沿って道路が配置されている。ここで，太郎がＡ地点にある店でアイスクリームを買い，Ｂ地点にある花子の家に寄って，Ｃ地点にある自分の家まで歩いて帰ることになった。太郎の歩行速度は 60 m / 分で，Ａ地点から自分の家まで 10 分以内に帰らなければならないとき，取り得る経路は何通りか。

ただし，同じ道を通らなければ回り道をしてもよく，また，花子の家での滞在時間は考慮しないものとする。



1.　12 通り
2.　18 通り
3.　22 通り
4.　26 通り
5.　32 通り

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-16　　2006 年

● 国家総合職に相応しい難易度に近いですが，都道府県，国家一般職，国税などで出題される可能性がまったくないとは言えません。

● ←（西）方向に歩くと，その後で必ず，既に通った道を再び通らなければならなくなるため，横（東西）の移動は，→（東）方向に限定されます。一方，縦（南北）の移動については，↓（南）方向はもちろん，回り道をしてもよいことから，↑（北）方向に歩くことも可能です。

● Ａ地点からＣ地点まで，60ｍ／分の速さで，10 分以内で移動しなければなりませんから，歩行距離を 600ｍ以内とする必要があります。
→（東）方向への移動は必ず計 180ｍですから，↓（南）方向と↑（北）方向の移動距離を 420ｍ以内とする必要があります。

● ＡからＢまで，ＢからＣまでにおける縦移動を考えます。
縦線の距離はいずれも 100ｍで，歩行可能な縦方向の移動距離は最大で 420ｍですから，縦線の歩行は計４本以内にしなければなりません。

	ＡからＢまでは縦３本 最初は必ず↓，最後も必ず↓		ＢからＣまでは縦４本 最初は必ず↑，最後は必ず↓
case1	↓　（３本のうち１本）	かつ	なし（０本）
case2	↓　（３本のうち１本）	かつ	↑↓（４本のうち２本）
case3	↓↑↓（３本すべて）	かつ	なし（０本）

● 各 case において，どの縦線を移動するかの選択可能パターン数を求めます。

	ＡからＢまで 縦線は計３本		ＢからＣまで 縦線は計４本				
case1	${}_3C_1$	×	${}_4C_0$	＝	３× １	＝	３通り
case2	${}_3C_1$	×	${}_4C_2$	＝	３× ６	＝	18 通り
case3	${}_3C_3$	×	${}_4C_0$	＝	１× １	＝	１通り
合計							22 通り

「正解 3」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題KS-2119-17

　硬貨を投げて，表が出れば再びその硬貨を投げ，裏が出れば次の硬貨を投げることとする。10回硬貨を投げるとき，投げる硬貨の枚数が３枚以内になる確率はおよそいくらか。
　ただし，硬貨を投げて表または裏が出る確率はそれぞれ２分の１（1/2）とする。

1.　0.03
2.　0.06
3.　0.09
4.　0.12
5.　0.15

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-17

● 難易度としては，都道府県，国家一般職，国税などはもちろん，市役所や警察官など，あらゆる大卒対象試験で出題される可能性があると思います。

● 起こり得る事象の総数は，
１回なら，表か裏の２通り

２回なら，次に示す４通り（$= {}_2\Pi_2 = 2^2$）

表	表	表	表
	裏	表	裏
裏	表	裏	表
	裏	裏	裏

３回なら，次に示す３通り＝（${}_2\Pi_3 = 2^2$）

表	表	表	表	表	表
		裏	表	表	裏
	裏	表	表	裏	表
		裏	表	裏	裏
裏	表	表	裏	表	表
		裏	裏	表	裏
	裏	表	裏	裏	表
		裏	裏	裏	裏

この問題では 10 回なので，${}_2\Pi_{10} = 2^{10} = 1024$（通り）となり，その確率はすべて 1/1024 ≒ 1/1000　　※「≒」は「近似値」，かみ砕くと「約」

● 分子は

10 回のうち	裏が０回	${}_{10}C_0$	＝１通り
	裏が１回	${}_{10}C_1$	＝10 通り
	裏が２回	${}_{10}C_2$	＝45 通り
	裏が３回	${}_9C_2$	＝36 通り…※
	合　計		92 通り

※「裏が３回」の補足
３回目の裏が，トータルの９回目以前の場合，その次は４枚の硬貨になってしまいますから，裏が３回の場合，３回目の裏は必ずトータル 10 回目となります。よって，９回目までに裏が２回となります。

● 求められている確率≒ 92/1000 ≒ 9/100 ＝ 0.09

「正解 3」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-18　　2010 年

１個のサイコロを３回振り，その出た目に応じて次のように得点を与える。

１回目　　出た目の数をそのまま得点とする。

２回目　　１回目に出た目の数が偶数ならば２回目に出た目の数をそのまま得点として加算し，１回目に出た目の数が奇数ならば２回目に出た目の２倍の数を得点として加算する。

３回目　　２回目に出た目の数が偶数ならば３回目に出た目の数をそのまま得点として加算し，２回目に出た目の数が奇数ならば３回目に出た目の２倍の数を得点として加算する。

３回目が終了したときの得点が奇数となる確率はいくらか。

1. 3/8
2. 1/2
3. 5/8
4. 3/4
5. 7/8

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-18　　2010 年

これって一体……，本当に国家総合職？
地方初級で出題されても不思議でないような気が……

起こりうる事象数は，　２×２×２＝８通り（下記 case1 ～ 8）であり，
その確率はいずれも，　1/2 × 1/2 × 1/2 ＝ 1/8 ずつとなります。

	●各回の出た目			●各回および合計得点			
	１回	２回	３回	１回	２回	３回	合計
case1	奇数	奇数	奇数	奇数	<u>偶数</u>	<u>偶数</u>	奇数
case2	奇数	偶数	奇数	<u>偶数</u>	<u>偶数</u>	奇数	奇数
case3	奇数	偶数	奇数	奇数	<u>偶数</u>	奇数	偶数
case4	奇数	偶数	偶数	奇数	<u>偶数</u>	偶数	奇数
case5	偶数	奇数	奇数	偶数	奇数	<u>偶数</u>	奇数
case6	偶数	奇数	偶数	偶数	奇数	<u>偶数</u>	奇数
case7	偶数	偶数	奇数	偶数	偶数	奇数	奇数
case8	偶数	偶数	偶数	偶数	偶数	偶数	偶数

※下線の「<u>偶数</u>」は，出た目の数の
２倍になったケースです。

上記８case のうち，合計得点が奇数になるのは６case ですから，
求められている確率 ＝ 1/8 × ６通り ＝ 6/8 ＝ 3/4　となります。

「正解 4」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-19　　2006 年

正六面体の各面に０～８のいずれかの目が書かれたサイコロが４個ある。このうち３個のサイコロの目の組合せは,（２，２，２，７，７，７),（１，１，５，５，５，５),（４，４，４，４，４，４）であった。

Ｘ，Ｙの２人が順にサイコロを１個ずつ選んだ後に，そのサイコロを１回振り，出た目が大きいほうが勝ちとするゲームを行ったとき，Ｘがどのサイコロを選んでも，Ｙは，そのサイコロを見て自分が勝つ確率が最も高いサイコロを選ぶことによって,ＹがＸに勝つ確率を常に一定で,かつ,1/2 より大きくすることができた。

残りのサイコロの目の組合せとしてあり得るのは，次のうちではどれか。

1. （０，０，０，３，３，３）
2. （０，０，０，８，８，８）
3. （３，３，３，３，８，８）
4. （６，６，６，６，６，６）
5. （６，６，６，６，８，８）

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-19　　2006 年

● 各サイコロに名前をつけます。

（２，２，２，７，７，７）→サイコロＡ
（１，１，５，５，５，５）→サイコロＢ
（４，４，４，４，４，４）→サイコロＣ
1.（０，０，０，３，３，３）→サイコロＤⅠ
2.（０，０，０，８，８，８）→サイコロＤⅡ
3.（３，３，３，３，８，８）→サイコロＤⅢ
4.（６，６，６，６，６，６）→サイコロＤⅣ
5.（６，６，６，６，８，８）→サイコロＤⅤ

● Ｘがサイコロ Ａ（２，２，２，７，７，７）を選んだとき，Ｙが 1/2（50%）を超える確率で勝つために選ぶべき適切なサイコロは，ＤⅢかＤⅤのいずれかとなります。

Ａが２で，ＤⅢが３または８	3/6 × 6/6 ＝18/36	
Ａが７で，ＤⅢが８	3/6 × 2/6 ＝ 6/36	
ＹがＸに勝つ確率	24/36	＝2/3

Ａが２で，ＤⅤが６または８	3/6 × 6/6 ＝18/36	
Ａが７で，ＤⅤが８	3/6 × 2/6 ＝ 6/36	
ＹがＸに勝つ確率	24/36	＝2/3

なお，ＹがＢを選ぶと，

Ａが２で，Ｂが５	3/6 × 4/6 ＝12/36	＝1/3 ＜ 1/2

また，ＹがＣを選ぶと，

Ａが２で，Ｃが４	3/6 × 6/6 ＝ 18/36	＝1/2

● つまり，正解は肢 3（ＤⅢ）または肢 5（ＤⅤ）となります。
しかしながら，仮に（ＤⅤ）がサイコロＤであるとすると，Ｘがサイコロ Ｄ（６，６，６，６，８，８）を選んだとき，Ｙが 1/2（50%）を超える確率で勝つために選ぶべき適切なサイコロが存在しません。
よって，Ｄは（ＤⅢ）で確定します。

「正解 3」となります。

※ Ｘがサイコロ Ａを選んだとき，Ｙが選択するのはＤ（ＤⅢ）であることが判明しました。
次ページに問題文を再掲し，その次のページで，ＸがサイコロＢを選んだとき，サイコロＣを選んだとき，およびサイコロＤ（ＤⅢ）を選んだときのそれぞれについて，Ｙが選ぶべきサイコロがを確認します。
もちろん，この作業は，本試験では不要です。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-19　　2006 年　　問題文等再掲

正六面体の各面に０～８のいずれかの目が書かれたサイコロが４個ある。このうち３個のサイコロの目の組合せは,（２，２，２，７，７，７),（１，１，５，５，５，５),（４，４，４，４，４，４）であった。

Ｘ，Ｙの２人が順にサイコロを１個ずつ選んだ後に，そのサイコロを１回振り，出た目が大きいほうが勝ちとするゲームを行ったとき，Ｘがどのサイコロを選んでも，Ｙは，そのサイコロを見て自分が勝つ確率が最も高いサイコロを選ぶことによって,ＹがＸに勝つ確率を常に一定で,かつ,1/2 より大きくすることができた。

残りのサイコロの目の組合せとしてあり得るのは，次のうちではどれか。

1.　（０，０，０，３，３，３）
2.　（０，０，０，８，８，８）
3.　（３，３，３，３，８，８）
4.　（６，６，６，６，６，６）
5.　（６，６，６，６，８，８）

● 各サイコロに名前をつけます。
　（２，２，２，７，７，７）→サイコロＡ
　（１，１，５，５，５，５）→サイコロＢ
　（４，４，４，４，４，４）→サイコロＣ
1.　（０，０，０，３，３，３）→サイコロＤⅠ
2.　（０，０，０，８，８，８）→サイコロＤⅡ
3.　（３，３，３，３，８，８）→サイコロＤⅢ→サイコロＤ
4.　（６，６，６，６，６，６）→サイコロＤⅣ
5.　（６，６，６，６，８，８）→サイコロＤⅤ

● 問題文より,「ＹがＸに勝つ確率を常に一定にできた」となっており，ＸがサイコロＡを選んだとき，1/2（50%）を超える確率でＹがＸに勝つために選ぶべきサイコロはＤ（ＤⅢ）で，その確率は 24/36 ＝ 2/3 でした。よって，次ページの３つのケースにおいても，ＹがＸに勝つ確率が 2/3 になるようなサイコロを選択しなければなりません。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-19　　2006 年

● 繰り返しますが，下記の作業は本試験では不要（スルーすべき）です。

● Ｘがサイコロ B を選んだとき，Ｙはサイコロ A を選びます。

Ｙがサイコロ A を選ぶと，
Ｂが１で，Ａが２または７　2/6 × 6/6 ＝ 12/36
Ｂが５で，Ａが７　4/6 × 3/6 ＝ 12/36
ＹがＸに勝つ確率　24/36 ＝ 2/3

Ｙがサイコロ C を選ぶと，
Ｂが１で，Ｃが４　2/6 × 6/6 ＝ 12/36 ＝ 1/3
ＹがＸに勝つ確率　＝ 1/3

Ｙがサイコロ DⅢを選ぶと，
Ｂが１で，Ｄが３または８　2/6 × 6/6 ＝ 12/36
Ｂが５で，Ｄが８　4/6 × 2/6 ＝ 8/36
ＹがＸに勝つ確率　20/36 ＝ 5/9

● Ｘがサイコロ C を選んだとき，Ｙはサイコロ B を選びます。

Ｙがサイコロ A を選ぶと，
Ｃが４で，Ａが７　6/6 × 3/6 ＝ 18/36 ＝ 1/2
ＹがＸに勝つ確率　＝ 1/2

Ｙがサイコロ B を選ぶと，
Ｃが４で，Ｂが５　6/6 × 4/6 ＝ 24/36 ＝ 2/3
ＹがＸに勝つ確率　＝ 2/3

Ｙがサイコロ DⅢを選ぶと，
Ｃが４で，Ｄが８　6/6 × 2/6 ＝ 12/36 ＝ 1/3
ＹがＸに勝つ確率　＝ 1/3

● Ｘがサイコロ D（DⅢ）を選んだとき，Ｙはサイコロ C を選びます。

Ｙがサイコロ A を選ぶと，
Ｄが３で，Ａが７　4/6 × 3/6 ＝ 12/36 ＝ 1/3
ＹがＸに勝つ確率　＝ 1/3

Ｙがサイコロ B を選ぶと，
Ｄが３で，Ｂが５　4/6 × 4/6 ＝ 16/36 ＝ 4/9
ＹがＸに勝つ確率　＝ 4/9

Ｙがサイコロ C を選ぶと，
Ｄが３で，Ｃが４　4/6 × 6/6 ＝ 24/36 ＝ 2/3
ＹがＸに勝つ確率　＝ 2/3

※実は…，地方初球の試験で出題された問題です。難易度的には上級です。
　この問題は場合の数であって確率ではないのですが，次の確率の問題（確か，1996 年，当時の国家Ⅰ種（現総合職）の類似問題として掲載します。

問題 KS-2119-20

　国語，数学，英語の３科目合計で 10 時間学習するとき，次のア，イの科目別時間配分は何通りあるか。ただし，学習時間はどの科目も１時間単位とする。

　ア）　まったく学習しない科目があってもよいものとする。
　イ）　どの科目も少なくとも２時間は学習する。

	ア	イ
1.	55 通り	10 通り
2.	55 通り	15 通り
3.	55 通り	21 通り
4.	66 通り	15 通り
5.	66 通り	21 通り

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-20

ア）学習時間０の科目あっても可

国	数	英	
10	０	０	１通り
９	１	０	２通り
９	０	１	
８	２	０	３通り
８	１	１	
８	０	２	
			以下推定
７			４通り
６			５通り
５			６通り
４			７通り
３			８通り
２			９通り
１			10 通り
０			11 通り
		計	66 通り

イ）どの科目も少なくとも２時間

２	２	２	残４時間
国	数	英	
４	０	０	１通り
３	１	０	２通り
３	０	１	
２	２	０	３通り
２	１	１	
２	０	２	
			以下推定
１			４通り
０			５通り
		計	15 通り

「正解 4」となります。

なお，上記のようなアプローチで対応可能なのは，科目数が３つまでです。

●組合せのアプローチ

ア）学習時間０の科目があっても可

12 か所のうち２か所に●（区切り），残る 10 か所はすべて○（学習）より，
${}_{12}C_2 \times {}_{10}C_{10} = 66 \times 1 = 66$（通り）　となります。

例）

国，数
区切り
↓

数．英
区切り
↓

○　○　○　○　○　●　○　○　○　○　○　●

国語５時間　｜　数学５時間　｜　英語０時間

イ）どの科目も少なくとも２時間（残り４時間を考えます）

６か所のうち２か所に●（区切り），残る４か所はすべて○（学習）より，
${}_{6}C_2 \times {}_{4}C_4 = 15 \times 1 = 15$（通り）　となります。

例）

国，数
区切り
↓

数．英
区切り
↓

●　○　○　○　○　●

国語	数学	英語
既配分２時間	既配分２時間	既配分２時間
追加　０時間	追加　４時間	追加　０時間
合計　２時間	合計　６時間	合計　２時間

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-21　　確か 1996 年

Ａ～Ｅの５人がそれぞれ手持ちの 100 円硬貨を出して横１列に並べたところ，全部で 10 枚並んだ。このとき，右から５番目の硬貨がＣが出したものである確率はいくらか。なお，５人はいずれも少なくとも１枚は出したものとし。Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅの順で左から右へと並べたものとする。

1. $\frac{1}{3}$

2. $\frac{3}{7}$

3. $\frac{10}{21}$

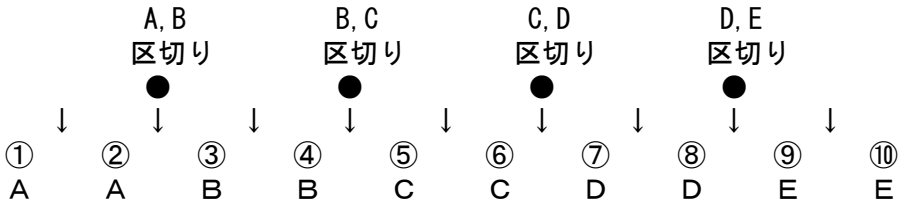
4. $\frac{3}{8}$

5. $\frac{5}{12}$

Copywrite
遊学社　長山　訓

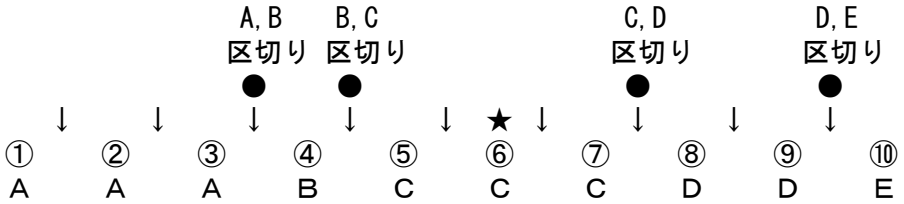
問題 KS-2119-21

● まずは確率の分母，つまりは起こり得る総事象数を求めます。
次の例は，５人がそれぞれ２枚ずつ出した状況を示しています。
つまり，９か所（↓９本）のうち４か所を選んで，区切り記号を配置することになります。



よって，起こり得る総事象数＝${}_9C_4$＝126（通り）となり，その確率はすべて 1/126 ずつとなります。

● 次に分子です。つまり，上記 126 通りのうち，右から５番目（左から６番目）がＣが出した場合が何通りかを求めます。
次の例は，Ａが①②③，Ｂが④のみ，Ｃが⑤⑥⑦，Ｄが⑧⑨，Ｅが⑩のみを出した状況を示しています。



⑥がＣが出した硬貨となる状況を示すには，
　まず，⑥より左側の５か所（↓５本）のうち２か所選び，
　ＡとＢの区切り記号，ＢとＣの区切り記号を配置します。
　次に，⑥より右側の４か所（↓４本）のうち２か所選び，
　ＣとＤの区切り記号，ＤとＥの区切り記号を配置することになります。

よって，⑥がＣが出した硬貨である事象数＝${}_5C_2 \times {}_4C_2$＝60（通り）となります。

● 求められている確率＝60/126＝10/21　となります。

「正解 3」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-22　　1997 年

光ファイバー通信料の整備予算が総額 70 億円であるときに，Ａ～Ｄの４ラインに対する予算配分のしかたを考える。Ａ～Ｄの各ラインの整備費用 10 億円に対する経済波及効果はそれぞれ独立であり，表の通りである。

ラ イ ン 名	Ａ	Ｂ	Ｃ	Ｄ
経済波及効果	30 億円	20 億円	20 億円	20 億円

今，予算の配分を 10 億円単位として考えるとき，経済波及効果額の合計が 200 億円以上となる予算配分（予算の組合せ）の確率として正しいのはどれか。

ただし，予算配分については総額 70 億円をＡ～Ｄラインの整備予算として使い切り，整備予算を計上しないラインがある場合も考慮する。また，すべての予算配分は同じ確率で起こるものとする。

1.　1/20
2.　1/25
3.　1/30
4.　1/40
5.　1/50

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-22　　1997 年

● まずは確率の分母，つまりは起こり得る総事象数を求めます。
次の例は，70 億円の予算すべてをラインＡに配分する状況を示しています。

							A,B 区切り	B,C 区切り	C,D 区切り
○	○	○	○	○	○	○	●	●	●
A	A	A	A	A	A	A			

10 か所のうち３か所に●（区切り），残る７か所はすべて○（10 億円）より，
$_{10}C_3 \times {}_7C_7 = 120 \times 1 = 120$（通り）　となり，その確率は 1/120 ずつとなります。

● 次に確率の分子，つまりは，経済波及効果額の合計が 200 億円以上となる予算配分（予算の組合せ）ですが，次の４通りとなります（単位：億円）。

		A	B	C	D	計
case1	整備費用	70	0	0	0	70
	経済波及効果額	210	0	0	0	210
case2	整備費用	60	10	0	0	70
	経済波及効果額	180	20	0	0	200
case3	整備費用	60	0	10	0	70
	経済波及効果額	180	0	20	0	200
case4	整備費用	60	0	0	10	70
	経済波及効果額	180	0	0	20	200

● 求められている確率＝ 4/120 ＝ 1/30　となります。

「正解 3」となります。

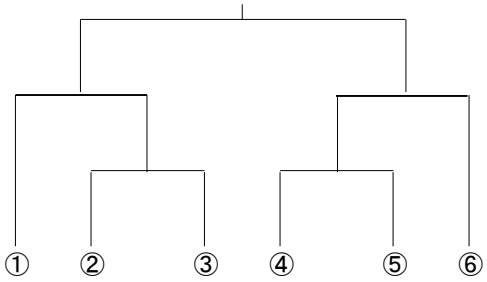
Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-23　　1995 年

Ａ～Ｆの６チームが図のようなトーナメント方式で試合をして優勝を争う。このトーナメントは前期と後期の２回あり，前期の組合せは抽選により，図の①～⑥のどこを引き当てるかは等しく 1/6 の確率であるが，後期の組合せは前期の優勝および準優勝チームが図の①と⑥にシードされることになっている。

いまＡチームが他のどのチームに対しても勝つ確率が 1/2 とすると，Ａチームが前期または後期のいずれかで少なくとも１回優勝する確率はいくらか。

1.　5/18
2.　7/24
3.　11/36
4.　23/72
5.　1/3



Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-23　　1995 年

● case1）前期で優勝 → 下記 1-1，1-2 の下線の和＝ 1/6

case1-1）　①または⑥を引き当てたとき
①または⑥を引き当てる確率＝ 2/6 ＝ 1/3
優勝するには２試合勝たなければならず，
1/3 × 1/2 × 1/2　　＝ <u>1/12</u>

case1-2）　②～⑤のいずれかを引き当てたとき
②～⑤のいずれかを引き当てる確率＝ 4/6 ＝ 2/3
優勝するには３試合勝たなければならず，
2/3 × 1/2 × 1/2 × 1/2　＝ <u>1/12</u>

● case2）前期で優勝せず，後期で優勝 → 下記 2-1，2-2 の下線の和＝ 1/8

case2-1）　前期で準優勝したとき
前期で準優勝する確率は，前期で優勝する確率と等しいので 1/6（次のページに詳細を記載します）。
このとき，後期は①または⑥にシードされるので，
優勝するには２試合勝たなければならず，
1/6 × 1/2 × 1/2　　＝ <u>1/24</u>

case2-2）　前期で優勝も準優勝もしなかったとき
前期で優勝も準優勝もしない確率は，
１ －（優 1/6 ＋ 準 1/6）＝ 4/6 ＝ 2/3
このとき，後期は②～⑤のいずれかに入るので，
優勝するには３試合勝たなければならず，
2/3 × 1/2 × 1/2 × 1/2　＝ <u>1/12</u>

● 求められている確率＝ case1 ＋ case2
1/6 ＋ 1/8 ＝ 7/24

「正解 2」となります。

■ case1（前期で優勝）の中には，
前期で優勝し，後期でも優勝する case と
前期で優勝し，後期では優勝しない case の双方が含まれます。
ですから，別途，前期，後期ともに優勝する確率を求めて，これを加算すると誤りになります。
これについては，次の次のページに詳細を記載します。

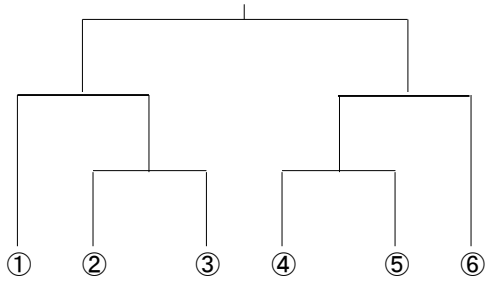
Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-23　　1995 年　　問題文等再掲載

Ａ～Ｆの６チームが図のようなトーナメント方式で試合をして優勝を争う。このトーナメントは前期と後期の２回あり，前期の組合せは抽選により，図の①～⑥のどこを引き当てるかは等しく 1/6 の確率であるが，後期の組合せは前期の優勝および準優勝チームが図の①と⑥にシードされることになっている。

いまＡチームが他のどのチームに対しても勝つ確率が 1/2 とすると，Ａチームが前期または後期のいずれかで少なくとも１回優勝する確率はいくらか。

1.　5/18
2.　7/24
3.　11/36
4.　23/72
5.　1/3



● 前ページで，「前期で準優勝する確率は，前期で優勝する確率（前ページの case1）と等しいので 1/6」と述べましたが，「…？」という方は下記を参照してください。

● case2-1)　　前期で準優勝 → 下記下線の和＝ 1/6

◎　前期で①または⑥を引き当てたとき
①または⑥を引き当てる確率＝ 2/6 ＝ 1/3
準優勝するには，１試合目で勝ち，２試合目で負けですが，勝ち負けともに確率 1/2 ですから，
1/3 × 1/2 × 1/2　　＝ <u>1/12</u>

◎　前期で②～⑤のいずれかを引き当てたとき
②～⑤のいずれかを引き当てる確率＝ 4/6 ＝ 2/3
準優勝するには，１試合目，２試合目とも勝ち，３試合目で負けですが，勝ち負けともに確率 1/2 ですから，
2/3 × 1/2 × 1/2 × 1/2　　＝ <u>1/12</u>

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-23　　1995 年

● この問題で求められているのは，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳの合計です。
ただ，前ページの case1 で求めた確率 1/6 ＝Ⅰ＋Ⅱですから，ⅠとⅡを個別に算出する必要はありません。
というのは，下記において，ａ＋ｂ＝１となるからです。

Ⅰ）前期で優勝して，　後期で優勝する
1/6　×　ａ　＝　1/6 × ａ

Ⅱ）前期で優勝して，　後期で優勝せず
1/6　×　ｂ　＝　1/6 × ｂ

Ⅰ，Ⅱの計（前々ページ case1）　＝　1/6 ×（ａ＋ｂ）＝1/6

Ⅲ）前期で準優勝し，　後期で優勝する
1/6　×　1/2 × 1/2　＝　1/24　（前々ページ 2-1）

Ⅳ）前期で３位以下，　後期で優勝する
4/6　× 1/2 × 1/2 × 1/2＝　1/12　（前々ページ 2-2）

Ⅲ，Ⅳの計（前々ページ case2）　＝　1/8

Ⅴ）前期で優勝せず，後期でも優勝せず　＝　（　　）

● なお，Ⅰ～Ⅴの総和は１（100%）で，Ⅰ～Ⅳの和（求められている確率）が 7/24 ですから，Ⅴの確率（　　）＝ 17/24 ＝下記２つの和となります。

Ⅴ－１ 前期準優勝で，後期優勝せず
1/6 ×（１－ 1/2 × 1/2）　＝ 1/6 × 3/4 ＝ 3/24

Ⅴ－２ 前期３位以下，後期優勝せず
4/6 ×（１－ 1/2 × 1/2 × 1/2）＝ 2/3 × 7/8 ＝ 14/24

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-24　　2006 年

企業に対して，その信用度に応じてＡ，Ｂ２種類の格付けがされている。それぞれの格付けがされた企業の１年後の格付けの推移は，表Ｉの確率で示されるとする。

表Ｉ	１年後 格付けＡ	１年後 格付けＢ	１年後 ランク外
現在格付けＡ	90%	10%	０%
現在格付けＢ	０%	80%	20%

ずなわち，Ａに格付けされている企業は，１年後はその 10%が格付けＢに移行するが，ランク外になる企業はない。また，Ｂに格付けされている企業がその後Ａに格付けされることはなく，１年後はその 20%がランク外となる。

ランク外となった企業については，その後の格付けは行わず，ランク外として固定するものとして計算すると，それぞれに格付けされている企業の５年後の格付けの推移は，表Ⅱの確率で示される。

表Ⅱ	５年後 格付けＡ	５年後 格付けＢ	５年後 ランク外
現在格付けＡ	59%	26%	15%
現在格付けＢ	０%	33%	67%

このとき，現在Ａに格付けされている企業が７年以内にランク外になる確率として最も近いのは，次のうちではどれか。

1.　19.5%
2.　21.5%
3.　23.5%
4.　25.5%
5.　27.5%

問題 KS-2119-24　　2006 年

難易度的には，都道府県，国家一般職，国税専門官などのほか，市役所や警察官など大卒対象のあらゆる公務員試験で出題の可能性がある問題と思います。

● 現在Ａに格付けされている企業が７年以内にランク外になる事象は次の４つの case であり，求められている確率はこの４case の確率（下線）の和となります。

case1　５年後ランク外

確率＝0.15

case2　５年後Ｂ，６年後ランク外

確率＝0.26 × 0.20 ＝0.052

case3　５年後Ｂ，６年後Ｂ，７年後ランク外

確率＝0.26 × 0.80 × 0.20 ＝0.0416

case4　５年後Ａ，６年後Ｂ，７年後ランク外

確率＝0.59 × 0.10 × 0.20 ＝0.0118

● 求められている確率 ＝ 0.15 ＋ 0.052 ＋ 0.0416 ＋ 0.0118　＝0.2554
＝25.54%

「正解 4」となります。

※かつての国家Ⅱ種（現国家一般職）で出題された問題です。
　次の問題（2010 年国家総合職）の類似問題として掲載します。

問題 KS-2119-25

　果物に感染する「Ａ」という病名の病気を発見する検査方法がある。Ａに感染している果物にこの検査を実施すると 96%の確率で陽性と判定されるが，正常な果物に実施しても４%の確率で陽性と判定される。また，Ａとは異なる他の病気に感染している果物に実施すると，２%の確率で陽性と判定される。
　いま，この果物が段ボール箱に多数入っており，Ａに感染しているものが４%，正常なものが 88%，Ａとは異なる他の病気に感染しているものが８%の割合で混じっていることがわかっている。
　この段ボール箱から任意の１個を取り出し，この検査を実施したところ，陽性と判定された。この果物が実際にＡに感染している確率はいくらか。

1.　1/3
2.　20/47
3.　5/12
4.　24/47
5.　1/2

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-25

「この検査を実施したところ，陽性と判定された」という情報がなければ，この問題において起こりうる総事象数は次の６通りとなります。

※「★確率」の分母はすべて 100 × 100 ＝ 10000 となります。

case1	Ａに感染している 果物が取り出され，	1-1：陽性（正） 96/100	４×96＝	★確率 384
	4/100	1-2：陰性（誤） 4/100	４×４＝	16
case2	正常な 果物が取り出され，	2-1：陽性（誤） 4/100	88× ４＝	352
	88/100	2-2：陰性（正） 96/100	88 × 96 ＝	8448
case3	他の病気に感染している 果物が取り出され，	3-1：陽性（誤） 2/100	８× ２＝	16
	8/100	3-2：陰性（正） 98/100	８× 98 ＝	784

● しかし，判定結果については「陽性と判定された」となっていますから，case1-2，2-2，3-2 ではなかったことは確実です。

● このため，本問の確率計算においては上記３つ（1-2，2-2，3-2）の事象は対象外となり，次に示す計算で求められることになります。

$$\text{求められている確率} = \frac{1\text{-}1}{1\text{-}1 + 2\text{-}1 + 3\text{-}1} = \frac{384}{384 + 352 + 16}$$

$$= \frac{384}{752} = \frac{24}{47}$$

「正解 4」となります。

※　正確には，$\frac{384/10000}{752/10000}$ ですが，いずれも分母の値が 10000 で等しいので，この値は無視できます。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-26　　2010 年

ある感染症に感染しているか否かを判定するための検査法Ｔは，感染している人に適用すると 90%の確率で「感染している」という正しい判定結果が出る。また，感染していない人に適用すると 10%の確率で「感染している」という誤った判定結果が出る。

いま，５%の人が感染しているある集団から無作為に抽出した１人に検査法Ｔを適用したところ，「感染している」という判定結果が出た。このとき，この人が本当に感染している確率はいくらか。

1.　7/50
2.　9/28
3.　81/100
4.　29/34
5.　9/10

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-26　　2010 年

● この問題において起こりうる事象は下記①～④の４通りで，それらの確率の和は１となります。

抽出された人が ↓	判定結果が ↓		
感染している	「感染している」	0.05×0.90 ＝ 0.045	… ①
	「感染していない」	0.05 × 0.10 ＝ 0.005	… ②
感染していない	「感染している」	0.95×0.10 ＝ 0.095	… ③
	「感染していない」	0.95 × 0.90 ＝ 0.855	… ④

● ところで，この問題においては，抽出された１人が感染している人なのか，それとも感染していない人なのかについては，記載がありません。
しかしながら，判定結果については『「感染している」という判定結果が出た』と明記されています。

● このため，本問の確率計算においては，②，④の確率は計算の対象外となり，次に示す計算で求められることになります。

$$\text{求められている確率} = \frac{①}{①+③} = \frac{0.045}{0.14} = \frac{9}{28}$$

「正解 2」となります。

※かつての国家Ⅱ種（現国家一般職）で出題された問題です。
　次の問題（2009 年国家総合職）の類似問題として掲載します。

問題 KS-2119-27

　あるクイズの優勝者には，次の①，②の方法により賞金を獲得するチャンスが与えられる。

①　まず，優勝者は，次のＡ，Ｂのどちらかを選択する。
　　Ａ：100%の確率で 100 万円の賞金を得ることができる。
　　Ｂ：50%の確率で 300 万円の賞金を得ることができるが，
　　50%の確率で何も得られない。
②　次に，くじを引き，くじが当たりであれば，①で選んだＡまたはＢの権利を行使できるが，はずれならば何も得ることができない。
　　ただし，くじに当たる確率は 20%である。

　このとき，次の（ア），（イ），（ウ）に入るものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

　この場合，これからくじを引こうという段階においては，Ｂを選んだ人にとっては「（ア）の確率で 300 万円を得ることができるが，（イ）の確率で何も得られない」という状況にあるといえる。この状況を，これからくじを引こうという段階でＡを選んだ人の状況と比較すると，Ｂを選んだ人の所得の期待値は，Ａを選んだ人の所得の期待値より（ウ）大きい。

	ア	イ	ウ
1.	５%	95%	20 万円
2.	10%	90%	10 万円
3.	10%	90%	20 万円
4.	20%	80%	10 万円
5.	20%	80%	20 万円

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-27

※の部分は記載不要です。

●Ｂを選択すると　賞金を

くじアタリ
- 得られる　0.20 × 0.50 ＝ 0.10（10%）　ア
- 得られない　0.20 × 0.50 ＝ 0.10（10%）　イ

くじハズレ　権利行使不可 ── 得られない　0.80（80%）　イ

計　1.00（100%）

所得の期待値＝ 300（万円）× 0.10 ＝ 30（万円）　ウＢ

●Ａを選択すると　賞金を

くじアタリ
- 得られる　0.20 × 1.00 ＝ 0.20（20%）
- 得られない　0.20 × 0.00 ＝ 0.00（０%）※

くじハズレ　権利行使不可 ── 得られない　0.80（80%）※

計　1.00（100%）※

所得の期待値＝ 100（万円）× 0.20 ＝ 20（万円）　ウＡ

●　ウ ＝ ウＢ － ウＡ ＝ 30（万円）－ 20（万円）＝ 10（万円）　ウ

「正解 2」となります。

※前の問題の類似です。類似と言っても，ネタ（題材）はまったく異なります。
「期待値を考える」という点における類似です。

問題 KS-2119-28　　2009 年

ある商品を一定の期日に一定の価格で買う権利はコールオプションと呼ばれ，例えば「商品Ａを１か月後に 100 円で買う権利」などがある。

１か月後に商品Ａが 110 円になっていれば，この契約者はこの権利を行使して 100 円で買い，これを市場で売ることで 10 円の利益を得ることができる。一方，１か月後の価格が 100 円以下であれば利益を得ることができないので，この権利を行使することはない。

このようなコールオプションの経済的価値をプレミアムといい，これは得られる利益の期待値で示されるとする。いま，どの時点をとっても，商品Ａの１か月後の価格は，元の価格に比べて 25％の確率で 10 円下落し，50％の確率で不変，25％の確率で 10 円上昇すると仮定する。このとき，現在価格 100 円の商品Ａを２か月後に 100 円で買う権利のプレミアムはいくらか。

なお，現在の価格が 100 円であるとすると，１か月後に得られる利益は 75％の確率で０円，25％の確率で 10 円であることから，その商品を１か月後に買う権利のプレミアムは 2.5 円と計算される。また，売買手数料は考慮しないものとする。

1.　2.5 円
2.　3.125 円
3.　3.25 円
4.　3.5 円
5.　3.75 円

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-28　　2009 年

２か月後に価格が 100 円以下なら買う権利を行使せず，権利を破棄するのですから，下記のうち，実際に書き出す必要があるのは①，②，③の３つの case のみとなります。
なお，確率 25%は 1/4，確率 50%は 2/4 と，分母４の分数で表記します。

現在	１か月後	２か月後	確率
100 円	＋10 ＝110 円	＋10 ＝120 円①	1/4 × 1/4 ＝ 1/16
		±0 ＝110 円②	1/4 × 2/4 ＝ 2/16
		－10 ＝100 円	1/4 × 1/4 ＝ 1/16
	±0 ＝100 円	＋10 ＝110 円③	2/4 × 1/4 ＝ 2/16
		±0 ＝100 円	2/4 × 2/4 ＝ 4/16
		－10 ＝ 90 円	2/4 × 1/4 ＝ 2/16
	－10 ＝ 90 円	＋10 ＝100 円	1/4 × 1/4 ＝ 1/16
		±0 ＝ 90 円	1/4 × 2/4 ＝ 2/16
		－10 ＝ 80 円	1/4 × 1/4 ＝ 1/16
		合計	16/16

	①		②		③
	20 円× 1/16	＋	10 円× 2/16	＋	10 円 × 2/16
＝	20/16	＋	20/16	＋	20/16

＝　60/16 ＝ 15/4 ＝ 3.75（円）

「正解 5」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-29　　2008 年

ある農家では，作付する品種を，夏の平均気温の長期予報を利用してＡ，Ｂ，Ｃの３種類の中から選択することにしている。表Ⅰは夏の平均気温とＡ，Ｂ，Ｃの 10 アール（10 ａ）当たりの収穫量の関係を示している。また，表Ⅱはそれぞれの品種１kg 当たりの農家の売却価格を示している。

表Ⅰ

夏の平均気温と 10 ａ当たり収穫量の関係

気温→	低　い	平年並	高　い
Ａ	200kg	500kg	800kg
Ｂ	300kg	400kg	500kg
Ｃ	200kg	400kg	400kg

表Ⅱ

Ａ，Ｂ，Ｃの１kg 当たりの売却価格

Ａ	300 円
Ｂ	400 円
Ｃ	500 円

ここで，夏の平均気温の長期予報が，確率で，

低い＝ 20%　　平年並＝ 30%　　高い＝ 50%

と発表されているとき，長期予報の確率から予想されるＡ，Ｂ，Ｃの売上の期待値の順番として，最も妥当なのはそれか。

1.　Ａ＞Ｂ＞Ｃ
2.　Ｂ＞Ａ＞Ｃ
3.　Ｂ＞Ｃ＞Ａ
4.　Ｃ＞Ａ＞Ｂ
5.　Ｃ＞Ｂ＞Ａ

問題 KS-2119-29　　2008 年

● もちろん，期待値ということに対する正しい解釈が必要ですが，計算の難易度は，国家総合職としては低いと言えます。

● 品種別収穫量の期待値

	低　い		平年並		高　い		
A	200kg × 0.20	＋	500kg×0.30	＋	800kg×0.50		
	40kg	＋	150kg	＋	400kg	＝	590kg
B	300kg × 0.20	＋	400kg×0.30	＋	500kg×0.50		
	60kg	＋	120kg	＋	250kg	＝	430kg
C	200kg × 0.20	＋	400kg×0.30	＋	400kg×0.50		
	40kg	＋	120kg	＋	200kg	＝	360kg

● 品種別売上の期待値

	収穫量の期待値	×	売却単価		
A	590kg	×	300 円	＝	177000 円
B	430kg	×	400 円	＝	172000 円
C	360kg	×	500 円	＝	180000 円

売上の期待値の大きさは，Ｃ＞Ａ＞Ｂとなります。

「正解 4」となります。

※ここからは,「最大・最小」と呼ばれるジャンルの問題です。
　まずは，東京都Ⅰ類で出題された問題です。
　次の次の問題（2009 年国家総合職）の類似問題として掲載します。

問題 KS-2119-30

　下表は，２種類の製品Ａ，Ｂを製造する工場において，Ａ，Ｂをそれぞれ１個製造するときの電気使用量及びガス使用量，１個当たりの利益を示している。
　この工場の１日の電気使用量の上限が 105kWh（キロワット），１日のガス使用量の上限が 60 m^3であるとき，製品Ａ，Ｂの製造個数をそれぞれ調整することによって，１日に得られる最大の利益として，正しいのはどれか。

製品	電気使用量	ガス使用量	利　益
Ａ	７kWh/ 個	３m^3/ 個	7000 円 / 個
Ｂ	３kWh/ 個	２m^3/ 個	4000 円 / 個

1.　126 千円
2.　127 千円
3.　128 千円
4.　129 千円
5.　130 千円

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-30

製品Ａの製造個数をａ，製品Ｂの製造個数をｂとすると，

電気使用量　　７ａ ＋３ｂ ≦ 105 …　①
原材料費　　３ａ ＋２ｂ ≦ 60 …　②

14ａ＋６ｂ ≦ 210 …　①×２
－）　９ａ ＋６ｂ ≦ 180 …　②×３
５ａ ≦ 30
ａ ≦ ６ …　③

③を①に代入すると，
７×６＋２ｂ ≦ 105
２ｂ ≦ 42
ｂ ≦ 21

必要はありませんが，
③を②に代入すると，
３×６＋２ｂ ≦ 60
２ｂ ≦ 42
ｂ ≦ 21

よって，利益最大とするためには，製品Ａを６個，製品Ｂを 21 個製造することになります。

このときの利益額 ＝ 7000 円×６個 ＋ 4000 円 ×21 個 ＝ 126000 円

「正解 1」となります。

※かつての国家Ⅱ種（現国家一般職）で出題された問題です。
　次の問題（2009 年国家総合職）の類似問題として掲載します。難易度としては，むしろ，こちらのほうが難しいと思います。

問題 KS-2119-31

　ある会社で，２つの工場Ａ，Ｂから３つの営業所ａ，ｂ，ｃに同じ製品を輸送したい。いま，工場Ａ，Ｂの生産量，営業所ａ，ｂ，ｃへの輸送必要量，各工場から各営業所への輸送費が次の表で与えられているとき，全輸送費の最小額はいくらになるか。ただし，どの輸送路も，任意量の輸送が可能とする。

	営業所ａ	営業所ｂ	営業所ｃ	生産量
工場Ａから	４万円 /t	２万円 /t	３万円 /t	100 t
工場Ｂから	２万円 /t	１万円 /t	５万円 /t	100 t
輸送必要量	60 t	90 t	50 t	

1. 390 万円
2. 410 万円
3. 430 万円
4. 450 万円
5. 470 万円

問題 KS-2119-31

● 連立方程式を立てて解くアプローチもあるとは思いますが，ここでは
そうしたアプローチは回避し，推定（推理）作業を重ねていきましょう。

● 営業所ａ，ｂに対しては，工場Ａからの輸送費より，工場Ｂからの輸送費のほうが安くなっています。

① その差額は，
　営業所ａに対しては１ｔあたり２万円，Ｂからのほうが安く，
　営業所ｂに対しては１ｔあたり１万円，Ｂからのほうが安い。
という状況ですから，営業所ａが必要とする 60 ｔは，すべてＢから輸送することにしましょう。

② 工場Ｂで製造された残りの 40 ｔですが，当然この 40 ｔはすべて，Ｂから輸送したほうが輸送費用が小さくなる営業所ｂに輸送します。

③ 営業所ｂの輸送必要量は 90 ｔであり，うち 40 ｔはＢから輸送しますから，残る 50 ｔはＡから輸送することになります。

④ 工場Ａで製造された残りの 50 ｔは，すべて営業所ｃに輸送することになり，このときの輸送費用は 410 万円となります。

	営業所ａ	営業所ｂ	営業所ｃ	生産量
工場Ａから	４万円 /t × 0ｔ ①	２万円 /t × 50t ③	３万円 /t × 50t ④	100 ｔ
工場Ｂから	２万円 /t × 60t ①	１万円 /t × 40t ②	５万円 /t × 0ｔ ④	100 ｔ
輸送必要量	60 ｔ	90 ｔ	50 ｔ	計 200 ｔ
輸送費用	120 万円	140 万円	150 万円	計 410 万円

「正解 2」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-32　　2009 年

ある工場では２種類の製品Ａ，Ｂが製造されており，製品１個あたりの人件費，原材料費，並びに製品を出荷する際の製品単価がそれぞれ表のとおりであるとする。人件費の上限は 130 万円，原材料費の上限は 220 万円であるとき，製品Ａ，Ｂの出荷額の合計の最大値はいくらか。

	人件費	原材料費	製品単価
製品Ａ	３万円	４万円	12 万円
製品Ｂ	２万円	５万円	10 万円

1. 560 万円
2. 580 万円
3. 600 万円
4. 620 万円
5. 640 万円

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-32　　2009 年

いわゆる「最大・最小」の問題です。難易度的には，都道府県庁，国家一般職，国税専門官での出題もありうる問題と言えそうです。

製品Ａの製造個数をａ，製品Ｂの製造個数をｂとすると，

人件費	３ａ＋２ｂ	≦ 130	…	①
原材料費	４ａ＋５ｂ	≦ 220	…	②

	15ａ＋ 10ｂ	≦ 650	…	①×５
－）	８ａ＋10ｂ	≦ 440	…	②×２
	７ａ	≦ 210		
	ａ	≦ 30	…	③

③を①に代入すると，

３×30＋２ｂ ≦ 130
２ｂ ≦ 40
ｂ ≦ 20

必要はありませんが，
③を②に代入すると，

４×30＋５ｂ ≦ 220
５ｂ ≦ 100
ｂ ≦ 20

したがって，出荷額の合計を最大にする製造個数は，製品Ａが 30 個，製品Ｂが 20 個となり，そのときの出荷額は 560（万円）となります。

			単　価		出荷額
製品Ａ	30 個	×	12 万円	＝	360 万円
製品Ｂ	20 個	×	10 万円	＝	200 万円
合　計					560 万円

「正解 1」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-33　　2008 年

いま，価格が 2000 円の本の執筆契約を出版社と著者の間で取り交わそうとしている。この執筆契約には，定額制と定率制の２とおりのタイプがある。

出版社は，著者に対して執筆契約を一方的に提案する。著者は，30 万円または 85 万円のいずれかの諸経費をかけて執筆することになるが，30 万円かければ必ず 5000 部売れる本（売上高 1000 万円）が書くことができ，85 万円かければ必ず１万部売れる本（売上高 2000 万円）が書くことができるものとする。

出版社の利益は，本の売上高の 20%から著者への執筆料を差し引いた額であり，著者の利益は，受け取った執筆料から諸経費を差し引いた額とする。出版社，著者ともに上述の諸経費と売上部数との関係を知っているが，出版社は著者が選択する諸経費について指示をすることはできず，著者は，執筆契約のもとで自らの利益を最大にするように努めるものとする。また出版社も，執筆契約及び著者の選択する諸経費を考慮して，自らの利益を最大にするように努めるものとする。

このとき，出版社と著者との間に交わされる執筆契約として次の５とおりを考えるとき，出版社が提示する執筆契約として最も妥当なのはどれか。

1. 執筆契約は定額制で，著者の執筆料は，定額の 31 万円とする。
2. 執筆契約は定額制で，著者の執筆料は，定額の 51 万円とする。
3. 執筆契約は定率制で，著者の執筆料は，本の売上高の４％とする。
4. 執筆契約は定率制で，著者の執筆料は，本の売上高の６％とする。
5. 執筆契約は定率制で，著者の執筆料は，本の売上高の 10%とする。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-33　　2008 年

出版社が提示する契約ですから，肢 1 ～ 5 のうち，出版社の利益が最も大きくなる契約を選択することになります。
それは，出版社から見れば，本の売上高が大きくなり，なおかつ著者への執筆料ができるだけ小さくなるような契約ということになります。ただ，それが著者にとって赤字となるような契約内容なら，著者が受け入れるはずがありません。

肢 1)　執筆料が定額の 31 万円
この契約を著者が受け入れるなら，著者がかける諸経費は 30 万円で，著者の利益は 1 万円。
このとき，本の売上高は 1000 万円となり，出版社の利益は，
1000 万円 × 0.20 － 31 万円 ＝ 169 万円

肢 2)　執筆料が定額の 51 万円
この契約を著者が受け入れるな ら，著者がかける諸経費は 30 万円で，著者の利益は 21 万円。
このとき，本の売上高は 1000 万円となり，出版社の利益は，
1000 万円 × 0.20 － 51 万円 ＝ 149 万円

以上，肢 1，2 を見てきましたが，出版社にとっては，執筆料が多少高くなっても，著者に 85 万円の諸経費をかけていただき，本の売上高が 2000 万円になったほうが，利益が大きいのは明白です。したがって，肢 1，2 のような契約を提示するはずもなく，これらは本来スルー（最初からパス）していいはずです。

すると，出版社は肢 3 以降の定率制の契約を選択することになります。
そこで，執筆料を本の売上高のｎ％とすると，著者の利益は，
5000 部のとき　1000 万円　×　ｎ /100　－　30 万円　…　①
10000 部のとき　2000 万円　×　ｎ /100　－　85 万円　…　②
となり，著者に 85 万円の諸経費をかけてもらうためには，①＜②となるようなｎとする必要があります。

② － ① ＞ 0
20 万×ｎ － 85 万 － （10 万×ｎ － 30 万） ＞ 0
10 万×ｎ － 55 万 ＞ 0
10 万×ｎ ＞ 55 万
ｎ ＞ 5.5（％）

つまり，5.5％を超える定率にすれば，著者は 85 万円の諸経費をかけてくれて，本の売上高が 2000 万円となります。
肢 3 ～ 5 で，5.5％を超える定率となっているのは，肢 4，肢 5 の２つですが，出版社も利益最大を目指しますから，肢 4 の６％を選択し，著者に提示することになります。

「正解 4」となります。

※国税専門官の試験で出題された問題です。
　次の問題（2001 年国家総合職）の類似問題として掲載します。

問題 KS-2119-34

　あるスーパーマーケットでは，１箱３袋入りのレトルト食品が 600 円で販売されている。その箱にはバーコードが印刷されており，それを切り取って４箱分を持参すると，この商品１箱と交換することができる。
　この商品を全部で 100 袋以上入手するには，最低いくらのお金が必要か。

1.　15,000 円
2.　15,600 円
3.　16,200 円
4.　16,800 円
5.　17,400 円

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-34

まず，最初の４箱は，2400 円支払って購入することになります。

その後は,1800 円支払って３箱購入することで,計４箱入手することができます。バーコードと交換することで無料で１箱入手できるからです。

					累計		
①	②	③	④	2400 円 で 12 袋	2400 円 ４袋	→	４箱分のバーコードⅰ獲得
ⅰ	⑤	⑥	⑦	1800 円 で 12 袋	4200 円 24 袋	→	４箱分のバーコードⅱ獲得
ⅱ	⑧	⑨	⑩	1800 円 で 12 袋	6000 円 36 袋	→	４箱分のバーコードⅲ獲得

最初は,　　2400 円で 12 袋

その後は,　（1800 円で 12 袋）×７回＝ 84 袋　→　バーコードⅷが未使用で残ります。

あと４袋　　バーコードⅷで１袋

あと３袋　　600 円で３袋

よって,　　必要なお金　＝ 2400　＋ 1800× ７　＋ 600
＝ 2400　＋　12600　＋ 600
＝ 15600（円）

となります。

「正解 2」となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-35　　2001 年

商品Ａは１個 300 円で，１個にラベルＸが１枚がついており，このラベル 12 枚で商品Ａ１個と交換できる。商品Ｂは１個 150 円で，１個にラベルＹが２枚がついており,このラベル 20 枚で商品Ａ１個,ラベル 12 枚で商品Ｂ１個と交換できる。また商品Ｃは１個 480 円で，１個にラベルＺが２枚がついており，このラベル 15 枚で商品Ａ１個，ラベル 10 枚で商品Ｂ１個，ラベル 40 枚で商品Ｃ１個と交換できる。

商品Ａ 25 個,Ｂ 20 個,Ｃ 80 個を手に入れるには,最低でいくら必要か。ただし,消費税は考えないものとする。

1. 43770 円
2. 44550 円
3. 45000 円
4. 45390 円
5. 46020 円

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-35　　2001 年

● まず，それぞれのラベルをそれぞれの商品に交換したときに，ラベル１枚あたりで削減できる購入費用を求めます。

表１

商品	価格	ラベル	交換内容	ラベル１枚あたり削減額
Ａ	300 円	Ｘ１枚	12 枚でＡ１個	300 円 ÷12 枚＝ 25 円
Ｂ	150 円	Ｙ２枚	20 枚でＡ１個	300 円 ÷20 枚＝ 15 円
			12 枚でＢ１個	150 円÷ 12 枚＝ 12.5 円
Ｃ	480 円	Ｚ２枚	15 枚でＡ１個	300 円 ÷15 枚＝ 20 円
			10 枚でＢ１個	150 円÷ 10 枚＝ 15 円
			40 枚でＣ１個	480 円÷ 40 枚＝ 12 円

● 商品別の購入方法を考慮します。
● まず，ラベルの交換パターンが最も多彩な商品Ｃから考えます。
Ｃ購入によって得られるラベルＺの１枚あたり削減額が最も大きいのは，商品Ａに交換する場合です。
よって，商品Ｃの必要個数 80 個は 38400 円（＝ 480 円 ×80 個）かけてすべて直接購入し，それによって得られたラベルＺ 160 枚のうち，
150 枚使って，商品Ａ 10 個と交換し，
10 枚使って，商品Ｂ１個と交換することになります。

この時点の各商品の保有個数と必要残り個数，および手元に残ったラベルの種類と枚数を整理すると，次のようになります。

表２

商品	保有	必要残り個数	手元に残ったラベル
Ａ	10 個	15 個	Ｘ 10 枚
Ｂ	１個	19 個	Ｙ２枚
Ｃ	80 個	０個	

● 次に，ラベルの交換パターンが二者択一の商品Ｂを考えます。
Ｂ購入によって得られるラベルＹの１枚あたり削減額が最も大きいのは，商品Ａに交換する場合です。
よって，商品Ｂの必要な残り 19 個は 2850 円（＝ 150 円 ×19 個）かけてすべて直接購入し，それによって得られたラベルＹ 38 枚と，それ以前に手元に残っていたＹ２枚（表２）で，商品Ａ２個と交換することになります。

この時点の各商品の保有個数と必要残り個数，および手元に残ったラベルの種類と枚数を整理すると，次のようになります。

表３

商品	保有	必要残り個数	手元に残ったラベル
Ａ	12 個	13 個	Ｘ 12 枚
Ｂ	20 個	０個	
Ｃ	80 個	０個	

● 最後は商品Ａですが，これについては，次の次のページに掲載します。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-35　　2001 年　　問題文等再掲載

商品Ａは１個 300 円で，１個にラベルＸが１枚がついており，このラベル 12 枚で商品Ａ１個と交換できる。商品Ｂは１個 150 円で，１個にラベルＹが２枚がついており，このラベル 20 枚で商品Ａ１個，ラベル 12 枚で商品Ｂ１個と交換できる。また商品Ｃは１個 480 円で，１個にラベルＺが２枚がついており，このラベル 15 枚で商品Ａ１個，ラベル 10 枚で商品Ｂ１個，ラベル 40 枚で商品Ｃ１個と交換できる。

商品Ａ 25 個，Ｂ 20 個，Ｃ 80 個を手に入れるには，最低でいくら必要か。ただし，消費税は考えないものとする。

1.　43770 円　　2.　44550 円　　3.　45000 円
4.　45390 円　　5.　46020 円

表１

商品	価格	ラベル	交換内容	ラベル１枚あたり削減額
Ａ	300 円	Ｘ１枚	12 枚でＡ１個	300 円 ÷12 枚＝ 25 円
Ｂ	150 円	Ｙ２枚	20 枚でＡ１個	300 円 ÷20 枚＝ 15 円
			12 枚でＢ１個	150 円÷ 12 枚＝ 12.5 円
Ｃ	480 円	Ｚ２枚	15 枚でＡ１個	300 円 ÷15 枚＝ 20 円
			10 枚でＢ１個	150 円÷ 10 枚＝ 15 円
			40 枚でＣ１個	480 円÷ 40 枚＝ 12 円

● Ｃ購入によって得られるラベルＺの１枚あたり削減額が最も大きいのは，商品Ａに交換する場合です。
よって，商品Ｃの必要個数 80 個は 38400 円（＝ 480 円 ×80 個）かけてすべて直接購入し，それによって得られたラベルＺ 160 枚のうち，
150 枚使って，商品Ａ 10 個と交換し，
10 枚使って，商品Ｂ１個と交換することになります。

各商品の保有個数，必要残り個数，手元に残ったラベルの種類と枚数は，

表２

商品	保有	必要残り個数	手元に残ったラベル
Ａ	10 個	15 個	Ｘ 10 枚
Ｂ	１個	19 個	Ｙ２枚
Ｃ	80 個	０個	

● Ｂ購入によって得られるラベルＹの１枚あたり削減額が最も大きいのは，商品Ａに交換する場合です。
よって，商品Ｂの必要な残り 19 個は 2850 円（＝ 150 円 ×19 個）かけてすべて直接購入し，それによって得られたラベルＹ 38 枚と，それ以前に手元に残っていたＹ２枚（表２）で，商品Ａ２個と交換することになります。

各商品の保有個数，必要残り個数，手元に残ったラベルの種類と枚数は，

表３

商品	保有	必要残り個数	手元に残ったラベル
Ａ	12 個	13 個	Ｘ 12 枚
Ｂ	20 個	０個	
Ｃ	80 個	０個	

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-35　　2001 年

◆　最後は，商品Ａですが，ここで１つ，誤った解答例をお示しします。

◆　Ａの必要な残り個数は 13 個ですが，手元にラベルＸが 12 枚残っていますから，これをＡ１個と交換します。
よって，3600 円（＝ 300 円× 12 個）かけてＡ 12 個を購入します。

◆　求められる購入額＝ 38400 ＋ 2850 ＋ 3600 ＝ 44850（円）

■　以上は，誤った展開です。そもそも，44850 円は選択肢に存在しません。
正しい展開は，次のようになります。

●　手元にラベルＸが 12 枚残っていますから，これをＡ１個と交換し，これによって，ラベルＸを１枚獲得します。

●　Ａの必要な残り個数は 12 個となっていますので，3300 円（＝ 300 円 ×11 個）かけてＡ 11 個を購入し，これによって，ラベルＸを 11 枚獲得します。

●　Ａの必要な残り個数は１個となっています。
そこで，手元に残った 12 枚のラベルＸをＡ１個と交換します。

●　求められる購入額＝ 38400 ＋ 2850 ＋ 3300 ＝ 44550（円）

「正解 2」となります。

※国税専門官の試験で出題された「min-max」の問題です。
　現時点で，他に類似の問題はないと思われますが，ユニークな問題なので掲載します。

問題 KS-2119-36

　次の文は，ある食堂の利益計算に関する記述である。空欄ＡおよびＢに当てはまる数の組合せとして妥当なものはどれか。

　ある食堂では，メニューがカレーライスと温かい狸うどんの２種類だけであり，毎日ランチタイムに，この２種類で合計 100 食分を準備している。
　いま，気温とこの食堂の利益の関係について次のア，イのことがわかっている。
　ア）　カレーライスのみを 100 食準備すると，その日の正午の気温が，
　　27℃以上の場合は，８万円の黒字（利益）となり，
　　27℃未満の場合は，１万円の赤字（損失）となる。
　イ）　狸うどんのみを 100 食準備すると，その日の正午の気温が，
　　27℃以上の場合は，２万円の赤字（損失）となり，
　　27℃未満の場合は，４万円の黒字（利益）となる。

　このとき，正午の気温にかかわらずこの食堂が確保できる最低限の利益が最大になるようにするためには，毎日，カレーライスを（　Ａ　）食分，狸うどんを（　Ｂ　）食分，準備すればよい。
　ただし，２種類とも，１食あたりの黒字（利益）または赤字（損失）の額は，注文数にかかわらずそれぞれ一定とする。

	Ａ	Ｂ
1,	80	20
2,	60	40
3,	40	60
4,	20	80
5,	０	100

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-36

「確保できる最低限の利益が最大になるようにする」という表現は，多くの方にとって聞き慣れないというか，解釈に少し戸惑うところかもしれません。
そこで，この表現の意味をあれこれ考える前に，まずは肢１のケースにおいて，気温が 27℃以上の場合と，27℃未満の場合の双方において，利益（－なら損失）がどのようになるのかを確認してみましょう。

肢１）　カレーを 80 食，うどんを 20 食

気温が 27℃以上のとき		気温が 27℃未満のとき	
カ）＋８万× 80/100	＝＋ 64000 円	カ）－１万 × 80/100	＝ －8000 円
う）－２万× 20/100	＝－ 4000 円	う）＋４万 × 20/100	＝ ＋8000 円
合計	＝＋ 60000 円	合計	＝ ±　０円

そして，この場合，「確保できる最低限の利益」は合計の小さいほう，つまり，気温が 27℃未満のときの±０円（利益も損失も出ない）となるのです。
では，同様に，肢２～肢５を見ていきましょう。

肢２）　カレーを 60 食，うどんを 40 食

気温が 27℃以上のとき		気温が 27℃未満のとき	
カ）＋８万× 60/100	＝＋ 48000 円	カ）－１万 × 60/100	＝ －6000 円
う）－２万× 40/100	＝－ 8000 円	う）＋４万 × 40/100	＝＋ 16000 円
合計	＝＋ 40000 円	合計	＝＋ 10000 円

「確保できる最低限の利益」は，気温が 27℃未満のときの＋ 10000 円です。

肢３）　カレーを 40 食，うどんを 60 食

気温が 27℃以上のとき		気温が 27℃未満のとき	
カ）＋８万× 40/100	＝＋ 32000 円	カ）－１万 × 40/100	＝ －4000 円
う）－２万× 60/100	＝－ 12000 円	う）＋４万 × 60/100	＝＋ 24000 円
合計	＝＋ 20000 円	合計	＝＋ 20000 円

「確保できる最低限の利益」は，気温にかかわらず＋ 20000 円です。

肢４）　カレーを 20 食，うどんを 80 食

気温が 27℃以上のとき		気温が 27℃未満のとき	
カ）＋８万× 20/100	＝＋ 16000 円	カ）－１万 × 20/100	＝ －2000 円
う）－２万× 80/100	＝－ 16000 円	う）＋４万 × 80/100	＝＋ 32000 円
合計	＝±　０円	合計	＝＋ 30000 円

「確保できる最低限の利益」は，気温が 27℃以上のときの ± ０円です。

肢５）　カレーを０食，うどんを 100 食

気温が 27℃以上のとき		気温が 27℃未満のとき	
カ）＋８万× ０/100	＝ 0 円	カ）－１万 × ０/100	＝ 0 円
う）－２万× 100/100	＝－ 20000 円	う）＋４万 ×100/100	＝＋ 40000 円
合計	＝－ 20000 円	合計	＝＋ 40000 円

「確保できる最低限の利益」は，気温が 27℃以上のときの－ 20000 円です（損失）。

●肢１～５の中で，「確保できる最低限の利益」が最大となるのは，肢３です。

「正解 3」となります。

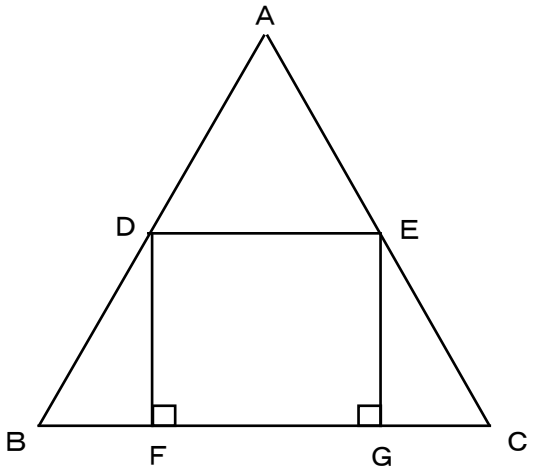
Copywrite
遊学社　長山　訓

※東京都Ｉ類の試験で出題されました。
　図形の問題でもあるのですが，「最大・最小」の問題として掲載します。

問題 KS-2119-37

　下図のように，正三角形ＡＢＣにおいて，辺ＡＢ，辺ＡＣ上を移動する点をそれぞれＤ，Ｅとし，点Ｄ，点Ｅから辺ＢＣへの垂線が辺ＢＣと交わる点をそれぞれＦ，Ｇとする。点Ｄと点Ｅを結ぶ直線が辺ＢＣと平行であるとき，四角形ＤＦＧＥの面積が最大となるときの辺ＤＦと辺ＤＥの長さの比として、正しいものはどれか。

1.　$1 : \sqrt{2}$
2.　$\sqrt{3} : 2$
3.　$1 : 1$
4.　$\sqrt{3} : \sqrt{2}$
5.　$4 : 3$



Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-37

まずは，数学が得意な方のアプローチです。

正三角形ＡＢＣの１辺を１とし，ＢＦ＝ａとおくと，

ＤＦ＝$\sqrt{3}$ａ

ＦＧ＝ＤＥ＝１－２ａ

四角形ＤＦＧＥの面積＝$\sqrt{3}$ａ（１－２ａ）

$$=-2\sqrt{3}a^2+\sqrt{3}a$$

$$=-2\sqrt{3}\left(a^2-\frac{1}{2}a\right) \quad \cdots \quad ①$$

$$=-2\sqrt{3}\left(a-\frac{1}{4}a\right)^2+\frac{\sqrt{3}}{8} \cdots \quad ②$$

この展開で，問題となるのは，①から②のように変形できるか否かです。

変形できれば，ａ＝$\frac{1}{4}$のときに面積最大となり，このとき，

ＤＦ＝$\frac{\sqrt{3}}{4}$　，　ＦＧ＝ＤＥ＝$\frac{1}{2}$ となり，

ＤＦ：ＤＥ＝$\sqrt{3}$：２　となります。

「正解 2」となります。

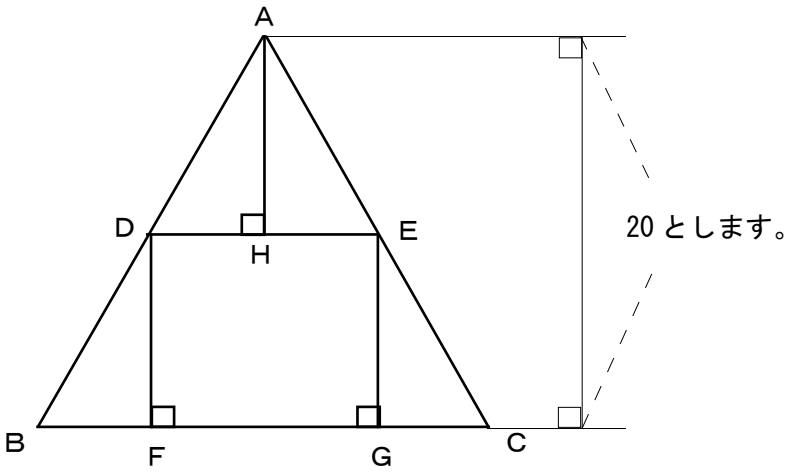
● ①から②への変形は，ある意味，極めて数学的なアプローチです。
そこで，別のアプローチによる解答を次の次のページに掲載します。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-37　　問題文再掲載

下図のように，正三角形ＡＢＣにおいて，辺ＡＢ，辺ＡＣ上を移動する点をそれぞれＤ，Ｅとし，点Ｄ，点Ｅから辺ＢＣへの垂線が辺ＢＣと交わる点をそれぞれＦ，Ｇとする。点Ｄと点Ｅを結ぶ直線が辺ＢＣと平行であるとき，四角形ＤＦＧＥの面積が最大となるときの辺ＤＦと辺ＤＥの長さの比として、正しいものはどれか。

1.　1　:　$\sqrt{2}$
2.　$\sqrt{3}$　:　2
3.　1　:　1
4.　$\sqrt{3}$　:　$\sqrt{2}$
5.　4　:　3



● 四角形ＤＦＧＥの面積が最大ということは，
△ＡＤＨ，△ＡＥＨ，△ＤＢＦ，△ＥＣＧの面積の和が最小ということでもあります。

● △ＡＤＨ≡△ＡＥＨ∽△ＤＢＦ≡△ＥＣＧとなります。

● ２つの相似な図形があって，相似比（辺の長さの比）がａ：ｂのとき，
面積比はa^2：b^2となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 KS-2119-37

● ＡＨ＝９とすると，ＤＦ＝11 となり，
△ＡＤＨと△ＢＤＦの相似比は９：11，
面積比は 81：121 となり，
これをそのまま面積と考えると，４つの直角三角形の面積の和は 404。
この面積和 404 は，ＡＨ＝11，ＤＦ＝９としても同じです。

● ＡＨ＝８とすると，ＤＦ＝12 となり，
△ＡＤＨと△ＢＤＦの相似比は８：12（２：３とはしません），
面積比は 64：144 となり，
これをそのまま面積と考えると，４つの直角三角形の面積の和は 416。
この面積和 416 は，ＡＨ＝12，ＤＦ＝８としても同じです。

■ すると，ＡＨとＤＦの長さの差が大きいほど，４つの直角三角形の面積和は大きくなり，逆に四角形ＤＦＧＥの面積は小さくなることがわかります。ということは，ＡＨ＝ＤＦ＝10 のとき４つの直角三角形の面積和が最小となり，四角形ＤＦＧＥの面積が最大になるということです。具体的には，

● ＡＨ＝10 とすると，ＤＦ＝10 となり，
△ＡＤＨと△ＢＤＦの相似比は 10：10（１：１とはしません），
面積比は 100：100 となり，
これをそのまま面積と考えると，４つの直角三角形の面積の和は 400 で最小となります。

● ＡＨ＝ＤＦのとき，　ＢＦを１として，ＤＦ＝$\sqrt{3}$，
ＢＦ＝ＤＨ＝ＥＨ＝１より，ＤＥ＝２，
ＤＦ：ＤＥ＝$\sqrt{3}$：２となります。

「正解 2」となります。