

定期試験 p2 ~148 p.382~433

【問1】 野球部員 30 人の平均身長は 175cm, バスケットボール部員 20 人の平均身長は 180cm である。これらにバレーボール部員 20 人を加えた 3 つの部員全員の平均身長は 178cm であった。このとき, バレーボール部員の平均身長は何 cm か。(p.23_No.33*)

- 1 179.0 cm 2 179.5 cm 3 180.0 cm 180.5 cm 5 181.0 cm

【解説】 91% 全体の身長を求め、人数で割ると平均身長となる。計算が簡単になるように 175 cm を基準に考える。野球部員は 30×0 , バスケットボール部員 20×5 , バレーボール部員 $20 \times X$ から, $100 + 20X = 3 \times 70 \Rightarrow X = 5.5$ よって, $175 + 5.5 = \boxed{180.5 \text{ cm}}$

【問2】 定価の 2 割引で売っても, なお原価の 1 割 2 分の利益があるように定価をつけるには, 原価の何割増しにつけておけばよいか。(p.33_P17)

- 1 1 割 2 1 割 5 分 3 2 割 4 3 割 2 分 4 割

【解説】 52% 利益 = 売価 - 原価 原価を X 円, 利益を Y 割増とする。
定価 = $X(1 + Y/10)$, 売価 = 定価 - 割引 = $X(1 + Y/10)(1 - 0.2) = 0.8X(1 + Y/10)$
利益 = $0.12X \Rightarrow 0.12X = 0.8X(1 + Y/10) - X \quad Y = 0.4 \Rightarrow \boxed{4 \text{ (割)}}$

別法: 原価を x として利益を考えると, $0.8 \text{ 定価} - x = 0.12x \Rightarrow \text{定価} = 1.12x \div 0.8 = 1.4x$ すなわち原価 x の 1.4 倍を定価とすればよいから, 4 割増しとなる。

【問3】 ある水槽には同じ一定量が出る注水用の蛇口がいくつつかっているが, 水を入れると一定の割合で水が漏れる。空の状態では 1 つの蛇口から水を入れると満水になるのに 1 時間かかるが, 3 つの蛇口から水を入れると 15 分で満水になる。では満水の状態では放置しておくとき空になるのは何時間後か。(p.44_No.67*k) k : 1 時間 40 分, 4 つ, 20 分 \Rightarrow 1 時間, 3 つ, 15 分

- 1 2 時間 2 4 時間 3 4.5 時間 4 5 時間 5 6 時間

【解説】 45% 水槽満水量を S とする。蛇口から毎分 a, 漏水を毎分 b とすると, $S = 60a - 60b$, $S = 3a \times 15 - 15b$, この 2 式から, $a = 3b$ で $S = 120b$ 毎分 b が漏れるから $120b - b = 120$

【問4】 長さ 200m の列車が 72km/時の速さで鉄橋を渡りきるのに 45 秒かかった。鉄橋の長さは何 m か。(p.54_P26)

- 1 500m 2 600m 3 700m 4 720m 5 760m

【解説】 84% 72km/時を秒速に直すと, $72000 \div 3600 = 20\text{m/秒}$ 渡りきる時間は, 列車の先端が橋に掛り, 列車の後端が橋を通過し終わるまでの時間であるから, その距離は列車と橋の長さの合計で, 橋のながさを X とすると, $20 \times 45 = X + 200 \Rightarrow X = 900 - 200 = \boxed{700\text{m}}$

【問5】 1 時と 2 時の間で 0 時(12 時)の目盛りを挟んで, 長針と短針が左右対称になるのは 1 時何分か。(p.62_No.91**k) k : 7 時, 8 時, 7 時 \Rightarrow 1 時, 2 時, 1 時

- 1 49(5/11)分 2 50(10/11)分 3 50(1/13)分 4 50(10/13) 5 51(3/11)分

【解説】 50% 短針の 0 時から進んだ角度と対称な 0 時前の位置と, 長針の 0 時から進んだ角度の合計が 360° になるから, x 分後の立式は,

$$30 + 0.5x + 6x = 360 \Rightarrow 6.5x = 330 \Rightarrow x = 660 \div 13 = 50 + 10/13$$

【問6】 A, B, C の3つの文字から、重複を許して5個を選ぶ組合せは全部で何通りあるか。ただし、選ばない文字があってもよいものとする。(p.75 R3)

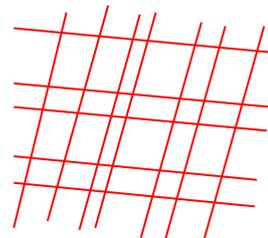
- 1 21通り 2 22通り 3 23通り 4 24通り 5 25通り

【解説】68% 5個と仕切り2個の7個から5個を選ぶ組合せ ${}^7C_5 = {}^7C_2 = 7 \times 6 \div 2 = \underline{21}$ 通り

【問7】 互いに平行な7本の直線と、5本の直線がある。この図の中に平行四辺形は全部でいくつあるか。(p.80 No.119**k) k : 6本
4本 \Rightarrow 7本5本

- 1 72個 2 90個 3 114個 4 185個 5 210個

【解説】91% 横から2本選び、縦から2本選べば平行四辺形ができるから、 ${}^7C_2 \times {}^5C_2 = 21 \times 10 = 210$ 個



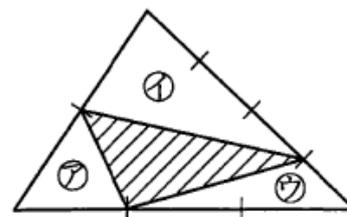
【問8】 3つのサイコロを振ったとき、目の数の和が7以上になる確率はいくらか。(p91_No.133**k) k : 8 \Rightarrow 7

- 1 49/54 2 35/216 3 113/216 4 181/216 5 205/216

【解説】45% 出た目の数で7以上は、7から18だから6以下を求め、余事象を利用する。全部の出る目の場合は、 $6 \times 6 \times 6 = 216$ 通り。6以下は、111, 112, 113, 114, 122, 123, 222の7種類であり、それぞれについての場合は、同じ数字であれば1通りで、二つが同じならば3通りで、三つとも異なれば6通りだから、 $1 + 3 + 3 + 3 + 3 + 6 + 1 = 20 \therefore 216 - 20 = 196 \Rightarrow 196/216 = 49/54$

【問9】 任意の三角形の3辺をそれぞれ2, 3, 4等分した点を結んでできた図のような斜線部分の面積は、もとの三角形の面積の何倍か。(p.96_R5)

- 1 $\frac{7}{24}$ 倍 2 $\frac{15}{24}$ 倍 3 $\frac{1}{3}$ 倍 4 $\frac{2}{5}$ 倍
5 $\frac{3}{7}$ 倍

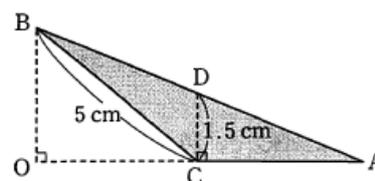


【解説】52% 全体の三角形の面積を1とし、アイウの面積を求め、減算する。 $\underline{7/24}$ (倍)

【問10】 縮尺が1:100,000の地図上に図のような三角形の土地がある。この土地の実際の面積はいくらか。なお、C点は線分OAの中点であることがわかっている。(p.104_No.150**k) k : 500 \Rightarrow 100000

- 1 1.5 km² 2 3 km² 3 6 km² 4 15 km²
5 30 km²

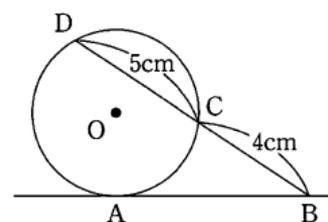
【解説】75% Cが中点だから $\triangle BOC$ は、345の正三角形より、 $BO = 3\text{cm}$, $OC = CA = 4\text{cm}$ 。
 $1\text{cm} = 100000\text{cm} = 1000\text{m} = 1\text{km}$, $1.5\text{cm} = 1.5\text{km}$, $4\text{cm} = 4\text{km} = AC$, $3\text{cm} = 3\text{km} = BO$



$$\text{面積} = AC \times BO \div 2 = 4 \times 3 \div 2 = 6 \text{ km}^2$$

【問 1 1】 図のように直線 AB は点 A で円 O に接している。
BC=4 cm, CD=5 cm のとき, 線分 AB の長さはいくらか。
(p.113_No.154*)

- 1 5.5cm 2 6cm 3 6.5cm 4 7cm 5
7.5cm

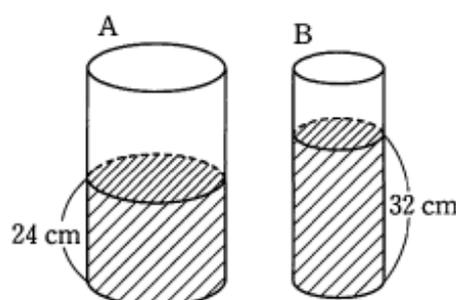


【解説】 50% 接弦定理 $\angle BAC = \angle BDA$ 相似形 $\triangle BAC \sim \triangle BDA$ AB を X とすると, $X/4 = 9/X \Rightarrow X \times X = 36 \Rightarrow X = 6$

【問 1 2】 図のような円柱の容器 A, B に同じ量の水を入れたとき, 水面の高さがそれぞれ 24cm, 32 cm になった。B から A に水を移し入れ, 水面の高さを同じにしたとき, 容器 B の高さは約何 cm 減少するか。(p.121_No.162*k)

k : B の高さ \Rightarrow 減少

- 1 約 3.2cm 2 約 3.4cm 3 約 3.8cm
4 約 4.3cm 5 約 4.6cm



【解説】 55% 底面積を a, b とすると, 体積は同じだから, $24a = 32b \Rightarrow a = 4b/3$, 同じになった高さを x とすると, 両方の水を加えると, a+b の底面積で高さが x になるから, $(a+b) \times x = 2 \times 32b \Rightarrow x = 64b / (4b/3 + b) \Rightarrow x = 192/7 = 27.43$ よって, 減少は 4.56cm

【問 1 3】 2つの整数 187, 117 を自然数 n で割ったとき, 余りがそれぞれ 7, 9 になるという。このような自然数 n は全部で何個あるか。(p.129_No.172**k) k : 367,153 \Rightarrow 187,117

- 1 3個 2 4個 3 5個 4 6個 5 7個

【解説】 66% $187 - 7 = 180$, $117 - 9 = 108$ この両者の公約数で 9 以上は, 12, 18, 36 の 3 個

【問 1 4】 100 の正の約数をすべて足すといくらか。(p.130_No.175**k) k : 175 \Rightarrow 100

- 1 200 2 217 3 272 4 296 5 372

【解説】 93% 100 を素因数分解すると, $100 = 2^2 \times 5^2 \Rightarrow$ 約数は $3 \times 3 = 9$ 個 $(2^0 + 2^1 + 2^2) \times (5^0 + 5^1 + 5^2) = 7 \times 31 = 217$

【問 1 5】 ある計算によると $323 + 412 = 1240$ であるという。それでは, $14 + 13$ はいくつになるか。ただし, この計算は 10 進法ではない。(p.135_No.179*k) k : 325,1040,25 \Rightarrow 323,1240,25

- 1 24 2 32 3 36 4 42 5 46

【解説】 73% 1 の位が 3+2 で 0 と桁上がりしているので, 5 進法と考えられる。10 進数に直すと, $⑤323 = 3 \times 25 + 2 \times 5 + 3 = 88$, $⑤412 = 4 \times 25 + 5 + 2 = 107$, $⑤1240 = 125 + 50 + 20 = 195$, $⑤14 = 9$, $⑤13 = 8$, $9 + 8 = 17 \Rightarrow ⑩17 = ⑤32$

【問16】 円を2本の直線で分割すると最高4個の断片に分割できる。では、7本の直線では最高何個の断片に分割できるか。(p.147_No.197**)

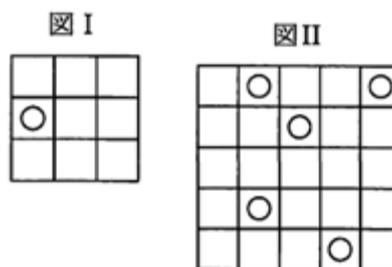
- 1 26個 2 27個 3 28個 **4** 29個 5 30個

【解説】84% 3本では7個に分割できる。4本、5本とやってみて7本を求めることができるが、線が錯綜するので規則性を見つける。線が1本増えるごとに分割数はどう増えるかを並べると数列になる。1⇒2, 2⇒4, 3⇒7, 4⇒11・・・分割本数を前の分割数に足すと新たな分割数となっている。5→16, 6→22, 7→29

【問17】 図Iにおいて図中の○を含む正方形は全部で4つであるが、図IIにおいて○を1つだけ含む正方形は全部でいくつあるか。(p.392_P3)

- 1 15個 2 16個 3 17個 **4** 18個
5 19個

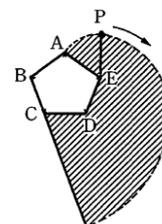
【解説】41% 1つの正方形が5個、4個の正方形の場合11個、9個の場合が2個



【問18】 一辺の長さが a cm の正五角形 ABCDE がある。この正五角形の周りに糸が巻きつけられていて、一方の端 P は頂点 A にある。この糸の端 P を持って、糸がたるまないように張ったままほどこいていくとき、P が辺 BC の延長上にくるまでに、糸が通過した部分(図の斜線部)の面積はいくらか。ただし、糸の太さや伸縮は考えないものとする。(p.411_No39*)

- 1 $\frac{6}{5} \pi \text{ cm}^2$ 2 $\frac{8}{5} \pi \text{ cm}^2$ 3 $\frac{12}{5} \pi \text{ cm}^2$ 4 $\frac{13}{5} \pi \text{ cm}^2$ **5**
 $\frac{14}{5} \pi \text{ cm}^2$

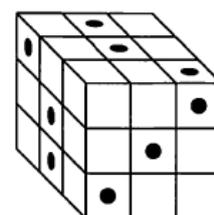
【解説】50% 五角形の外角は72°で、a と 2a と 3a を半径とする72°分の面積の和となる。 $a \times a \times \pi \times 72 / 360 = 1/5 \pi a^2$ $4/5 \pi a^2$ $9/5 \pi a^2$ $14/5 \pi a^2$



【問19】 図は、同じ大きさの立方体を縦、横、高さいずれも3個ずつ積み上げたものである。●印の位置から、印のある面に対して垂直な方向に奥まで穴をあけたとき、穴のあいていない立方体は全部でいくつあるか。(p.417_No47*)

- 1 16個 2 17個 3 18個 **4** 19個 5 20個

【解説】84% 上から1段ずつ穴のあかない立方体を数える。1段目3, 2段目3, 3段目2で、8個。



【問20】 図Iの展開図を組み立てて、相対する面の数の和が7であるサイコロを作る。これを図II及び図IIIのように置くとき、a と b の位置にくる数字の和として妥当なのはどれか。ただし書かれた数字の向きは問わないものとする。(p.429_No65*)

- 1 5 2 6 3 7 4 8 **5** 9

【解説】48% 三つの数字の関係から、5面図を見ながら6から3の右回りの上は5, 5から1の右回りの上は4だから、a+b=9

