

数学 コース 1

(基本コース)

(コース2は 15 ページからです)

「解答コース」記入方法

解答コースには「コース1」と「コース2」がありますので、どちらかのコースを 一つだけ 選んで解答してください。「コース1」を解答する場合は、右のように、解答用紙の「解答コース」の「コース1」を \circ で囲み、その下のマーク欄をマークしてください。

< 解答用紙記入例 >	
解答コース Course	
コース 1 Course 1	コース 2 Course 2
●	○

選択したコースを正しくマークしないと、採点されません。

I

問 1 2 次関数

$$y = -x^2 - ax + 3 \quad \dots\dots\dots \quad ①$$

について考える。

- (1) $a > 0$ であって、関数 ① の最大値が 7 であるならば、 $a = \boxed{A}$ である。このとき、この関数のグラフの軸の方程式は $x = \boxed{BC}$ であり、また、このグラフと x 軸との交点の x 座標は $\boxed{DE} \pm \sqrt{\boxed{F}}$ である。
- (2) 関数 ① のグラフを x 軸方向に 2, y 軸方向に -3 だけ平行移動して得られる曲線が $(-3, -5)$ を通るならば、 $a = \boxed{G}$ である。

- 計算欄 (memo) -

数学-4

問 2 設問 (1) の **[H]**, **[I]** と設問 (2) の **[J]**, **[K]** には、下の ① ~ ③ の中から適するものを選びなさい。

また、設問 (3) の **[L]** ~ **[R]** には適する数を入れなさい。

実数 x, y について次の条件 p, q, r を考える。

p : x, y が等式 $(x+y)^2 = a(x^2 + y^2) + bxy$ を満たしている。
ただし、 a, b は実数で定数とする。

q : $x = 0$ かつ $y = 0$ である。

r : $x = 0$ または $y = 0$ である。

(1) 条件 p において、 $a = b = 1$ とする。このとき、 p は q であるための **[H]**。

また、 p は r であるための **[I]**。

(2) 条件 p において、 $a = b = 2$ とする。このとき、 p は q であるための **[J]**。

また、 p は r であるための **[K]**。

(3) 条件 p において、 $a = 2$ とすると、 p の式は

$$\left(x + \frac{b - \boxed{L}}{\boxed{M}} y \right)^2 + \left(\boxed{N} - \frac{(b - \boxed{O})^2}{\boxed{P}} \right) y^2 = 0$$

と変形できる。したがって、 p が q であるための必要十分条件となるのは、 b が

$$\boxed{Q} < b < \boxed{R}$$

を満たすときに限る。

- ① 必要十分条件である
- ② 必要条件であるが、十分条件ではない
- ③ 十分条件であるが、必要条件ではない
- ④ 必要条件でも十分条件でもない

- 計算欄 (memo) -

I の問題はこれで終わりです。I の解答欄 S ~ Z はマークしないでください。

II

問 1 袋の中に白球が 1 個、赤球が 3 個、黒球が 5 個、計 9 個の球が入っている。この袋の中から同時に 2 個の球を取り出す。

いま、各球の点数を、白球が 5 点、赤球が 3 点、黒球が 1 点であるとする。このとき、この試行によって取り出された 2 つの球の点数の合計得点を考える。

(1) 最高の得点は \boxed{A} であり、それが起こる確率は $\frac{\boxed{B}}{\boxed{C}\boxed{D}}$ である。

(2) 得点が 6 になる確率は $\frac{\boxed{E}}{\boxed{F}}$ である。

(3) 得点の期待値は $\frac{\boxed{G}\boxed{H}}{\boxed{I}}$ である。

注) 試行 : trial, 期待値 : expected value

- 計算欄 (memo) -

（1） $\frac{1}{2} \times 10 = 5$ 公里
（2） $5 \times 2 = 10$ 公里
（3） $10 \times 2 = 20$ 公里
（4） $20 \times 2 = 40$ 公里
（5） $40 \times 2 = 80$ 公里
（6） $80 \times 2 = 160$ 公里
（7） $160 \times 2 = 320$ 公里
（8） $320 \times 2 = 640$ 公里
（9） $640 \times 2 = 1280$ 公里
（10） $1280 \times 2 = 2560$ 公里
（11） $2560 \times 2 = 5120$ 公里
（12） $5120 \times 2 = 10240$ 公里
（13） $10240 \times 2 = 20480$ 公里
（14） $20480 \times 2 = 40960$ 公里
（15） $40960 \times 2 = 81920$ 公里
（16） $81920 \times 2 = 163840$ 公里
（17） $163840 \times 2 = 327680$ 公里
（18） $327680 \times 2 = 655360$ 公里
（19） $655360 \times 2 = 1310720$ 公里
（20） $1310720 \times 2 = 2621440$ 公里
（21） $2621440 \times 2 = 5242880$ 公里
（22） $5242880 \times 2 = 10485760$ 公里
（23） $10485760 \times 2 = 20971520$ 公里
（24） $20971520 \times 2 = 41943040$ 公里
（25） $41943040 \times 2 = 83886080$ 公里
（26） $83886080 \times 2 = 167772160$ 公里
（27） $167772160 \times 2 = 335544320$ 公里
（28） $335544320 \times 2 = 671088640$ 公里
（29） $671088640 \times 2 = 1342177280$ 公里
（30） $1342177280 \times 2 = 2684354560$ 公里
（31） $2684354560 \times 2 = 5368709120$ 公里
（32） $5368709120 \times 2 = 10737418240$ 公里
（33） $10737418240 \times 2 = 21474836480$ 公里
（34） $21474836480 \times 2 = 42949672960$ 公里
（35） $42949672960 \times 2 = 85899345920$ 公里
（36） $85899345920 \times 2 = 171798691840$ 公里
（37） $171798691840 \times 2 = 343597383680$ 公里
（38） $343597383680 \times 2 = 687194767360$ 公里
（39） $687194767360 \times 2 = 1374389534720$ 公里
（40） $1374389534720 \times 2 = 2748779069440$ 公里
（41） $2748779069440 \times 2 = 5497558138880$ 公里
（42） $5497558138880 \times 2 = 10995116277760$ 公里
（43） $10995116277760 \times 2 = 21990232555520$ 公里
（44） $21990232555520 \times 2 = 43980465111040$ 公里
（45） $43980465111040 \times 2 = 87960930222080$ 公里
（46） $87960930222080 \times 2 = 175921860444160$ 公里
（47） $175921860444160 \times 2 = 351843720888320$ 公里
（48） $351843720888320 \times 2 = 703687441776640$ 公里
（49） $703687441776640 \times 2 = 1407374883553280$ 公里
（50） $1407374883553280 \times 2 = 2814749767106560$ 公里
（51） $2814749767106560 \times 2 = 5629499534213120$ 公里
（52） $5629499534213120 \times 2 = 11258999068426240$ 公里
（53） $11258999068426240 \times 2 = 22517998136852480$ 公里
（54） $22517998136852480 \times 2 = 45035996273704960$ 公里
（55） $45035996273704960 \times 2 = 90071992547409920$ 公里
（56） $90071992547409920 \times 2 = 180143985094819840$ 公里
（57） $180143985094819840 \times 2 = 360287970189639680$ 公里
（58） $360287970189639680 \times 2 = 720575940379279360$ 公里
（59） $720575940379279360 \times 2 = 1441151880758558720$ 公里
（60） $1441151880758558720 \times 2 = 2882303761517117440$ 公里
（61） $2882303761517117440 \times 2 = 5764607523034234880$ 公里
（62） $5764607523034234880 \times 2 = 11529215046068469760$ 公里
（63） $11529215046068469760 \times 2 = 23058430092136939520$ 公里
（64） $23058430092136939520 \times 2 = 46116860184273879040$ 公里
（65） $46116860184273879040 \times 2 = 92233720368547758080$ 公里
（66） $92233720368547758080 \times 2 = 184467440737095516160$ 公里
（67） $184467440737095516160 \times 2 = 368934881474191032320$ 公里
（68） $368934881474191032320 \times 2 = 737869762948382064640$ 公里
（69） $737869762948382064640 \times 2 = 1475739525896764129280$ 公里
（70） $1475739525896764129280 \times 2 = 2951479051793528258560$ 公里
（71） $2951479051793528258560 \times 2 = 5902958103587056517120$ 公里
（72） $5902958103587056517120 \times 2 = 11805916207174113034240$ 公里
（73） $11805916207174113034240 \times 2 = 23611832414348226068480$ 公里
（74） $23611832414348226068480 \times 2 = 47223664828696452136960$ 公里
（75） $47223664828696452136960 \times 2 = 94447329657392904273920$ 公里
（76） $94447329657392904273920 \times 2 = 188894659314785808547840$ 公里
（77） $188894659314785808547840 \times 2 = 377789318629571617095680$ 公里
（78） $377789318629571617095680 \times 2 = 755578637259143234191360$ 公里
（79） $755578637259143234191360 \times 2 = 1511157274518286468382720$ 公里
（80） $1511157274518286468382720 \times 2 = 3022314549036572936765440$ 公里
（81） $3022314549036572936765440 \times 2 = 6044629098073145873530880$ 公里
（82） $6044629098073145873530880 \times 2 = 12089258196146291747061760$ 公里
（83） $12089258196146291747061760 \times 2 = 24178516392292583494123200$ 公里
（84） $24178516392292583494123200 \times 2 = 48357032784585166988246400$ 公里
（85） $48357032784585166988246400 \times 2 = 96714065569170333976492800$ 公里
（86） $96714065569170333976492800 \times 2 = 193428131138340667952985600$ 公里
（87） $193428131138340667952985600 \times 2 = 386856262276681335905971200$ 公里
（88） $386856262276681335905971200 \times 2 = 773712524553362671811942400$ 公里
（89） $773712524553362671811942400 \times 2 = 1547425049106725343623884800$ 公里
（90） $1547425049106725343623884800 \times 2 = 3094850098213450687247769600$ 公里
（91） $3094850098213450687247769600 \times 2 = 6189700196426901374495539200$ 公里
（92） $6189700196426901374495539200 \times 2 = 12379400392853802748991078400$ 公里
（93） $12379400392853802748991078400 \times 2 = 24758800785707605497982156800$ 公里
（94） $24758800785707605497982156800 \times 2 = 49517601571415210995964313600$ 公里
（95） $49517601571415210995964313600 \times 2 = 99035203142830421991928627200$ 公里
（96） $99035203142830421991928627200 \times 2 = 198070406285660843983857254400$ 公里
（97） $198070406285660843983857254400 \times 2 = 396140812571321687967714508800$ 公里
（98） $396140812571321687967714508800 \times 2 = 792281625142643375935429017600$ 公里
（99） $792281625142643375935429017600 \times 2 = 1584563250285286751870858035200$ 公里
（100） $1584563250285286751870858035200 \times 2 = 3169126500570573503741716070400$ 公里
（101） $3169126500570573503741716070400 \times 2 = 6338253001141147007483432140800$ 公里
（102） $6338253001141147007483432140800 \times 2 = 12676506002282294014966864281600$ 公里
（103） $12676506002282294014966864281600 \times 2 = 25353012004564588029933728563200$ 公里
（104） $25353012004564588029933728563200 \times 2 = 50706024009129176059867457126400$ 公里
（105） $50706024009129176059867457126400 \times 2 = 101412048018258352119734914252800$ 公里
（106） $101412048018258352119734914252800 \times 2 = 202824096036516704239469828505600$ 公里
（107） $202824096036516704239469828505600 \times 2 = 405648192073033408478939657011200$ 公里
（108） $405648192073033408478939657011200 \times 2 = 811296384146066816957879314022400$ 公里
（109） $811296384146066816957879314022400 \times 2 = 1622592768292133633915787628044800$ 公里
（110） $1622592768292133633915787628044800 \times 2 = 3245185536584267267831575256089600$ 公里
（111） $3245185536584267267831575256089600 \times 2 = 6490371073168534535663150512179200$ 公里
（112） $6490371073168534535663150512179200 \times 2 = 12980742146337069071326301024358400$ 公里
（113） $12980742146337069071326301024358400 \times 2 = 25961484292674138142652602048716800$ 公里
（114） $25961484292674138142652602048716800 \times 2 = 51922968585348276285305204097433600$ 公里
（115） $51922968585348276285305204097433600 \times 2 = 103845937170696552570610408194867200$ 公里
（116） $103845937170696552570610408194867200 \times 2 = 207691874341393105141220816389734400$ 公里
（117） $207691874341393105141220816389734400 \times 2 = 415383748682786210282441632779468800$ 公里
（118） $415383748682786210282441632779468800 \times 2 = 830767497365572420564883265558937600$ 公里
（119） $830767497365572420564883265558937600 \times 2 = 166153499473114484112976653111787200$ 公里
（120） $166153499473114484112976653111787200 \times 2 = 332306998946228968225953306223574400$ 公里
（121） $332306998946228968225953306223574400 \times 2 = 664613997892457936451906612447148800$ 公里
（122） $664613997892457936451906612447148800 \times 2 = 132922799578491587290381322489429600$ 公里
（123） $132922799578491587290381322489429600 \times 2 = 265845599156983174580762644978859200$ 公里
（124） $265845599156983174580762644978859200 \times 2 = 531691198313966349161525289957718400$ 公里
（125） $531691198313966349161525289957718400 \times 2 = 1063382396627932698323050579915436800$ 公里
（126） $1063382396627932698323050579915436800 \times 2 = 2126764793255865396646101159830873600$ 公里
（127） $2126764793255865396646101159830873600 \times 2 = 4253529586511730793292202319661747200$ 公里
（128） $4253529586511730793292202319661747200 \times 2 = 8507059173023461586584404639323494400$ 公里
（129） $8507059173023461586584404639323494400 \times 2 = 17014118346046923173168809278646988800$ 公里
（130） $17014118346046923173168809278646988800 \times 2 = 3402823669209384634633761855729377600$ 公里
（131） $3402823669209384634633761855729377600 \times 2 = 6805647338418769269267523711458755200$ 公里
（132） $6805647338418769269267523711458755200 \times 2 = 1361129467683753853853504742291710400$ 公里
（133） $1361129467683753853853504742291710400 \times 2 = 2722258935367507707707009484583420800$ 公里
（134） $2722258935367507707707009484583420800 \times 2 = 5444517870735015415414018969166841600$ 公里
（135） $5444517870735015415414018969166841600 \times 2 = 10889035741470030830828037938333683200$ 公里
（136） $10889035741470030830828037938333683200 \times 2 = 21778071482940061661656075876667366400$ 公里
（137） $21778071482940061661656075876667366400 \times 2 = 43556142965880123323212151753334732800$ 公里
（138） $43556142965880123323212151753334732800 \times 2 = 87112285931760246646424303506669465600$ 公里
（139） $87112285931760246646424303506669465600 \times 2 = 174224571863520493292848607013338931200$ 公里
（140） $174224571863520493292848607013338931200 \times 2 = 348449143727040986585697214026677862400$ 公里
（141） $348449143727040986585697214026677862400 \times 2 = 696898287454081973171394428053355724800$ 公里
（142） $696898287454081973171394428053355724800 \times 2 = 139379657490816394634278885610671149600$ 公里
（143） $139379657490816394634278885610671149600 \times 2 = 278759314981632789268557771221342298400$ 公里
（144） $278759314981632789268557771221342298400 \times 2 = 557518629963265578537115552442685596800$ 公里
（145） $557518629963265578537115552442685596800 \times 2 = 1115037259926531157074231104885371193600$ 公里
（146） $1115037259926531157074231104885371193600 \times 2 = 2230074519853062314148462209770742387200$ 公里
（147） $2230074519853062314148462209770742387200 \times 2 = 4460149039706124628296924419541484674400$ 公里
（148） $4460149039706124628296924419541484674400 \times 2 = 8920298079412249256593848839082969348800$ 公里
（149） $8920298079412249256593848839082969348800 \times 2 = 17840596158824498513187697678165938697600$ 公里
（150） $17840596158824498513187697678165938697600 \times 2 = 35681192317648997026375395356331977395200$ 公里
（151） $35681192317648997026375395356331977395200 \times 2 = 71362384635297994052750790712663955790400$ 公里
（152） $71362384635297994052750790712663955790400 \times 2 = 142724769270595988105501581425327911588800$ 公里
（153） $142724769270595988105501581425327911588800 \times 2 = 285449538541191976210503162850655823177600$ 公里
（154） $285449538541191976210503162850655823177600 \times 2 = 57089907708238395242100632570131164635200$ 公里
（155） $57089907708238395242100632570131164635200 \times 2 = 11417981541647679048420126544226232926400$ 公里
（156） $11417981541647679048420126544226232926400 \times 2 = 22835963083295358096840253088452465852800$ 公里
（157） $22835963083295358096840253088452465852800 \times 2 = 45671926166590716193680506176854931705600$ 公里
（158） $45671926166590716193680506176854931705600 \times 2 = 91343852333181432387361012353709863411200$ 公里
（159） $91343852333181432387361012353709863411200 \times 2 = 18268770466636286477472202470741972682400$ 公里
（160） $18268770466636286477472202470741972682400 \times 2 = 36537540933272572954944404941483945364800$ 公里
（161） $36537540933272572954944404941483945364800 \times 2 = 73075081866545145909888809882967890729600$ 公里
（162） $73075081866545145909888809882967890729600 \times 2 = 146150163733090291819777619765935781459200$ 公里
（163） $146150163733090291819777619765935781459200 \times 2 = 292300327466180583639555239531871562918400$ 公里
（164） $292300327466180583639555239531871562918400 \times 2 = 584600654932361167279110479063743124376800$ 公里
（165） $584600654932361167279110479063743124376800 \times 2 = 116920130986472233455822094812746624853600$ 公里
（166） $116920130986472233455822094812746624853600 \times 2 = 233840261972944466911644189625483249707200$ 公里
（167） $233840261972944466911644189625483249707200 \times 2 = 467680523945888933823288379250966499414400$ 公里
（168） $467680523945888933823288379250966499414400 \times 2 = 93536104789177786764657675850193299828800$ 公里
（169） $93536104789177786764657675850193299828800 \times 2 = 18707220957835557352931535170038659965600$ 公里
（170） $18707220957835557352931535170038659965600 \times 2 = 37414441915671114705863070340077319931200$ 公里
（171） $37414441915671114705863070340077319931200 \times 2 = 74828883831342229411726140680154639862400$ 公里
（172） $74828883831342229411726140680154639862400$

数学-8

問 2 自然数 n が完全平方数であるとは、 $n = x^2$ を満たす自然数 x が存在することである。

同様に、 n が完全立方数であるとは、 $n = x^3$ を満たす自然数 x が存在することである。

次の 2 つの場合について、 n をそれぞれ求めよう。

(i) n を完全平方数とする。 n に 13 を加えた数も完全平方数である。

(ii) n を完全立方数とする。 n に 61 を加えた数も完全立方数である。

まず (i) を考える。完全平方数の定義より、 x を自然数として $n = x^2$ と表せる。また、

(i) の条件より、 y を自然数として

$$x^2 + 13 = y^2$$

と表せる。したがって、 $x < y$ であることから、 $y - x = \boxed{J}$ かつ $y + x = \boxed{KL}$ であることが分かり

$$x = \boxed{M}, \quad y = \boxed{N}$$

を得る。よって、 $n = \boxed{OP}$ である。

次に、(ii) を考える。(i) のときと同様に、(ii) の条件より、 x を自然数として $n = x^3$ 、また、 y を自然数として

$$x^3 + 61 = y^3$$

と表すことができる。これを解いて

$$x = \boxed{Q}, \quad y = \boxed{R}$$

を得るから、求める完全立方数 n は \boxed{ST} である。

- 計算欄 (memo) -

□ の問題はこれで終わりです。□ の解答欄 □ ~ □ はマークしないでください。

III

a を定数とする。2 次不等式

$$x^2 - 2(a+2)x + 25 > 0 \quad \dots\dots\dots \quad ①$$

を考える。

不等式 ① の左辺は

$$(x - a - \boxed{A})^2 - a^2 - \boxed{B}a + \boxed{CD}$$

と変形できる。したがって

- (1) 不等式 ① がすべての実数 x に対して成り立つための条件は

$$\boxed{EF} < a < \boxed{G}$$

である。

- (2) 不等式 ① が $x \geq -1$ を満たすすべての実数 x に対して成り立つための条件は

$$\boxed{HIJ} < a < \boxed{K}$$

である。

- 計算欄 (memo) -

III の問題はこれで終わりです。III の解答欄 L ~ Z はマークしないでください。

IV

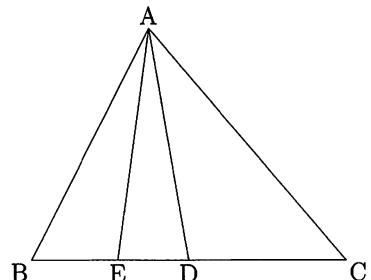
右の図において

$$AB = 4, \quad AC = 5, \quad \cos \angle BAC = \frac{1}{8}$$

であり、また

$$\angle BAD = \angle ACB, \quad \angle CAE = \angle ABC$$

であるとする。



(1) $\triangle ABC$ の面積を S とおくと

$$S = \frac{\boxed{AB} \sqrt{\boxed{C}}}{\boxed{D}}$$

であり、また、 $BC = \boxed{E}$ である。

(2) $\triangle ABD$ と $\triangle ACE$ の面積をそれぞれ S_1, S_2 とおくと

$$S : S_1 : S_2 = 1 : \frac{\boxed{F}}{\boxed{G}} : \frac{\boxed{HI}}{\boxed{JK}}$$

である。

(3) $\triangle ADE$ の面積を T とおくと

$$T = \frac{\boxed{LM} \sqrt{\boxed{N}}}{\boxed{OP}}$$

である。また、 $DE = \frac{\boxed{Q}}{\boxed{R}}$ である。

- 計算欄 (memo) -

IV の問題はこれで終わりです。IV の解答欄 S ~ Z はマークしないでください。

コース 1 の問題はこれですべて終わりです。解答用紙の V はマークしないでください。

解答用紙の解答コース欄に「コース 1」が正しくマークしてあるか、
もう一度確かめてください。

この問題冊子を持ち帰ることはできません。

〈数 学〉

コース 1		
問	解答欄	正解
I	問1	A 4
		BC -2
		DEF -27
		G 4
	問2	H 1
		I 0
		J 0
		K 2
		LMNOP 22124
		QR 04
II	問1	A 8
		BCD 112
		EF 29
		GHI 389
	問2	J 1
		KL 13
		M 6
		N 7
		OP 36
		Q 4
		R 5
		ST 64
III		ABCD 2421
		EF -7
		G 3
		HIJ -15
		K 3
IV		ABCD 1574
		E 6
		FG 49
		HIJK 2536
		LMNOP 25748
		QR 56

コース 2		
問	解答欄	正解
I	問1	A 4
		BC -2
		DEF -27
		G 4
	問2	H 1
		I 0
		J 0
		K 2
II		LMNOP 22124
		QR 04
		AB -2
		C 4
		DE 32
		FG 34
		HI 14
		JKLM 3643
III		NO 31
		ABC 132
		D 2
		EFG 132
		HI 14
		AB 12
		CD 04
		E 4
IV	問1	FG 21
		H 9
		I 7
		JKL 142
		MNOPQR 142232
		S 1
	問2	TU 11