① 編　修　趣　意　書

（教育基本法との対照表）

受理番号	学　校	教　科	種　目	学　年
１０７－１１	高等学校	数学	数学Ⅱ	
発行者の番号・略称	**教科書の記号・番号**	**教　科　書　名**		

１．編修の基本方針

(1) 学習指導要領の目標の達成を期し、わかりやすい例や説明から始めて、学習の便宜を考え、例題は精選して取り扱い、計算の仕方、数学の見方や考え方の理解はもちろん、数学の知恵を養い、活用する力も育むことができるように配慮して編修しました。

(2) 教師が、学習目標や指導内容を正しくとらえ、生徒の実態に応じて創意工夫をこらした指導ができるように配慮しました。

(3) 生徒が、学習内容に興味・関心をもち、自発的・意欲的な学習活動ができるように配慮しました。

表紙

２．対照表

教育基本法　第２条　教育の目標

教育は、その目的を実現するため、学問の自由を尊重しつつ、次に掲げる目標を達成するよう行われるものとする。

第１号　幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養い、豊かな情操と道徳心を培うとともに、健やかな身体を養うこと。

第２号　個人の価値を尊重して、その能力を伸ばし、創造性を培い、自主及び自律の精神を養うとともに、職業及び生活との関連を重視し、勤労を重んずる態度を養うこと。

第３号　正義と責任、男女の平等、自他の敬愛と協力を重んずるとともに、公共の精神に基づき、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うこと。

第４号　生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと。

第５号　伝統と文化を尊重し、それらをはぐくんできた我が国と郷土を愛するとともに、他国を尊重し、国際社会の平和と発展に寄与する態度を養うこと。

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色（号番号は教育基本法を表す）	該当箇所
教科書全体	・目的意識を持って学習に臨めるようにするため、職業及び生活との関連を重視するとともに、主体的に社会の形成に参画できるようにしました。(第２号)(第３号)	p.9,45,75,121,163,193
	・各章末に、章扉で提示した課題を解決する「探Q広場」のコーナーを設定し、課題を解決する中で、幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養うと共に、生徒同士が協働的に解決するという学習を通して、豊かな情操と道徳心を培うことができるようにしました。(第１号)	p.42～43, 72～73, 118～119, 160～161, 190～191等
	・既習内容を用いて、新しい学習を始める習得する場面では、「Q」のコーナーを設定し、生徒自らが学習内容をひろげ、目的意識を持って学習に臨むことができるように工夫しました。(第２号)	p.13,14,37等

	・より探究的に、より深い学びを実現するために、教科書紙面の各ページの右側に、学習している内容の理解をさらに深める問いかけ、学びをひろげたり、理解を助けたりする内容、数学用語の英語表現などを記載しました。また、生徒自身が書き込むことのできるスペースを設けることによって、主体的に学ぶことができるように工夫しました(第１号)(第２号)	p. 10, 11, 13, 21 等
巻頭	・豊かな情操と道徳心を培うという観点から、巻頭には「この教科書の使い方」「この教科書の学び方」を設け、自ら進んで学習する態度を育むことができるようにしました。(第１号)	p. Ⅰ, 1～5
第１章 式と証明	・幅広い知識と教養を身に付けるという観点から、効果的な場面で複数の解法や考え方を提示したり、相加平均と相乗平均を図でみることを取り上げました。(第１号) ・職業及び生活との関連を重視し、主体的に社会の形成に参画するという観点から、商品の売上の伸び率の話題を取り上げました。(第２号)(第３号)	p. 12, 27, 28, 30, 36 p. 42～43
第２章 複素数と方程式	・高次方程式の解の公式の話題を取り上げ、伝統と文化を尊重し、国際社会の発展に寄与する態度を養うことができるようにしました。(第５号) ・職業及び生活との関連を重視するという観点から、容積が決まっている直方体の高さを求める問題や、3辺の長さの和が与えられている底面が正方形であるような直方体において、体積の最大値を求める問題を扱いました。(第２号)	p. 68 p. 71, 72～73
第３章 図形と方程式	・幅広い知識と教養を身に付けるという観点から、効果的な場面で複数の解法や考え方を提示しました。(第１号) ・職業及び生活との関連を重視し、主体的に社会の形成に参画するという観点から、線形計画法の問題や、配達料を設定する問題を取り上げました。(第２号)(第３号)	p. 98, 109 p. 117, 118～119
第４章 三角関数	・シャツの袖を切り開いたときに正弦曲線がみられる話題を扱い、職業及び生活との関連を重視できるようにしました。(第２号) ・観覧車から富士山が見える時間を求める問題を取り上げ、生活との関連と郷土を愛する姿勢を養えるようにしました。(第２号)(第５号)	p. 134 p. 160～161
第５章 指数関数と対数関数	・指数の拡張を自然数からの流れで扱ったり、対数を指数関数から導入し、創造性を培い、自主及び自律の精神を養うことができるようにしました。(第２号) ・褒美にもらえる米粒の話題や細胞分裂の問題を扱い、生命を尊び、職業及び生活との関連を重視できるようにしました。(第２号)(第４号)	p. 164, 175 p. 189, 190～191
第６章 微分と積分	・落下距離や、円の面積、球の体積の公式を微分する問題を扱い、真理を求める態度を養い、創造性を培うことができるようにしました。(第１号)(第２号) ・真理を求める態度を養い、生活との関連を重視するという観点から、正方形の厚紙からふたのない直方体とふたのある直方体の箱のそれぞれを作るとき、容積の最大値を求める問題を扱いまし	p. 202 p. 215, 238～239

	た。(第１号)(第２号)	
深化問題	・数学を利用して、身のまわりの問題を解決する場面を取り入れました。また、生徒自らが課題を見つけ解決する問題を取り入れたり、考えを説明させる問題を取り入れたりすることで、主体的に学ぶ力を養えるように工夫しました。(第１号)(第２号)(第３号)	p.242～255
巻末	・他国を尊重するという観点から、主な数学用語の英語表現を一覧で示しました。(第５号)	p.272～273

３．上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特徴

① 編 修 趣 意 書

（学習指導要領との対照表、配当授業時数表）

受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
１０７－１１	高等学校	数学	数学Ⅱ	
発行者の番号・略称	教科書の記号・番号	教 科 書 名		

１．編修上特に意を用いた点や特色

［１］ 構 成

(1) 主体的に学ぶ力、深く考える力を身につけることができる構成にしました。

教科書紙面の右側に罫線を引き、授業中で気づいたこと、疑問に思ったことなどを書き込むことのできるスペースを設けました。また、このスペースには教科書本文に書かれている内容をより深く考えることのできる問いかけや理解を助ける内容などを記載しています。これらを繰り返し目にしたり取り組んだりすることによって、自然と主体的に学ぶ力や深く考える力を身につけていくことができます。右側で問いかけている内容については、生徒自身が答え合わせや確認ができるように二次元コードを付け、主体的な学びができるようにしています。そして、巻末には「深化問題」というコーナーを設け、各節で学んだ内容をより深く考えることのできる問題を設けています。この「深化問題」は会話形式で学習が進んでいくことから、協働的に学習を進める際の参考にもなります。そして、考えたことを説明する問題を適切に配置していることから、説明する力を高めていくこともできます。

(2) 新しい考え方の導入を工夫し、学習内容を総合的に理解できるように配慮しました。

これまでに学習した知識を用いて新しい考え方を学習する場面では、「Q」というコーナーを設け、理解がスムーズに進むように展開を工夫しました。また、確かな理解のために、多くの例を取り上げて説明するように努め、さらに、その知識の定着と応用力をつけるための例題を積極的に取り上げました。スパイラルに学習が展開されるように配列も工夫しました。

(3) 学習のひろがりを実感できる構成にしました。

各章扉では、これから始まる学習に関連する既習事項とこの章の学習をすることによって解決することのできる課題を提示しています。そして、章扉で提示した課題は、各章の最後に設けた「探Q広場」というコーナーで解決することができ、１つの章の学習を通して、学習のひろがりを実感することができるように工夫しました。また、理数教育の重視の観点から、進んだ内容を研究として取り上げました。

(4) 学習内容や要点がわかりやすい紙面デザインにしました。

小見出しを細かく配置して、内容ごとのまとまりが明確になるようにしました。そして、既習を前提としている項目の内容に当たる部分がわかるようにマークをつけ、生徒の理解に応じた扱いや軽重をつけての指導ができるようにしました。例にはタイトルを付けて学習内容を明確にし、例題には今後、他の問題を解くときにも役立つ考え方を記載しました。また、枠囲みを利用して学習の要点が一目でわかるようにしたり、特に注目してほしい部分には下線を引いて注意を促すようにしたりしました。さらに、カラーユニバーサルデザイン(CUD)の観点から、誰にでも見分けられる色使いを心がけ、フォントは識別がしやすい書体を採用しました。

(5) 総合的な応用力を養えるように問題の配置を工夫しました。

例、例題の後の「問」で学習内容の理解と定着をはかり、「確認問題」、「章末問題Ａ」、「章末問題Ｂ」と段階を追って学習を進めることで、総合的な応用力を養えるようにしました。また、確認問題や章末問題には本文とのリンクを付けて、確認問題や章末問題が柔軟に扱えるようにしました。さらに、確認問題では各節に１問ずつ、数学的な思考力、判断力、表現力を養うことができる問題を配置しました。章扉で日常や社会に関連する課題を提示し、各章の最後でその課題を解決できるようにして、数学を活用する場面にふれることができるようにしました。

(6) 学習の中でICTを有効に活用できるようにしました。

コンピュータを有効に活用することで学習内容の理解が深まる場面には、「コンピュータの活用」のコーナーを設けました。このコーナーでは、コンピュータ画面を示して考えさせたり、解説したりするだけでなく、実際に生徒がコンピュータを活用して考察することができるようにしました。この他にもコンピュータを用いることによって効果的な学習をすることができる場面には二次元コードを入れ、生徒自身が図形等を動かしたり、動画をみたり、解答を参照したりできるようにして、生徒が主体的に学習を進めていけるように工夫しました。

［２］ 内　容

本書では、「数学Ⅰ」からのつながりと「数学Ⅲ」への連絡を考慮して、「式と証明」「複素数と方程式」「図形と方程式」「三角関数」「指数関数と対数関数」「微分と積分」の順に配列し、この６つの章で構成しました。「課題学習」については、柔軟な取り扱いができるように、各章末に配置しました。

各章および課題学習において留意した点は次の通りです。

第１章　式と証明

- 基本的な解法を示した後、他の考え方についても効果的な場面で扱い、様々な考え方が身に付くようにしました。
- 多項式の除法では、整数の割り算との対応がつくように具体例を用いて説明しました。さらに、多項式の割り算の具体例では、余りの定数項が負の整数となるように設定し、整数の割り算との違いがわかりやすくなるようにしました。
- 不等式の証明については、理解がしやすいように順序を工夫し、相加平均と相乗平均の関係については、図による説明をコラムで取り上げました。

第２章　複素数と方程式

- 複素数の説明では、新たな概念として登場した複素数、虚数、純虚数という数がどのような数であるかを図を用いて説明しました。
- 負の数の平方根では、実際に $\sqrt{3}i$ と $-\sqrt{3}i$ の平方を調べるコーナーを設置することで、理解しやすくなるような展開にしました。

第３章　図形と方程式

- 円と直線の位置関係については、方程式を連立して得られる２次方程式の判別式を調べる方法と、円の中心から直線までの距離を調べる方法をそれぞれ取り上げ、多面的な見方ができるようにしました。
- ２つの図形の共有点を通る図形を研究として扱い、２直線の共有点、２円の共有点と順を追って理解しやすいように展開を工夫しました。
- 不等式の表す領域では、不等式が表す領域上から適当な１点を取り、その座標を不等式に代入して不

等号が成り立つかを確認することで、図示した領域が正しいかを確かめられるコラムを取り上げ、多角的な見方ができるようにしました。

第４章　三角関数

・三角関数の性質を図を用いて完結にまとめ、理解しやすいように工夫しました。
・三角関数のグラフについては、正弦・余弦のグラフとその性質、正接のグラフとその性質の順に扱い、流れを工夫し最後にこれらの特徴をまとめることで、内容の定着が円滑になるようにしました。
・章扉と章末で観覧車から富士山を見ることができる時間を求める問題を扱い、日常や社会への数学の応用に関心が持てるようにしました。

第５章　指数関数と対数関数

・指数の拡張においては、既習の指数法則から自然な流れで拡張していることがわかるように、説明や側注を工夫しました。
・対数は、指数関数から導入し、その存在と大きさを実感できるようにしました。また、章扉と章末で褒美に米粒をもらう物語や、細胞分裂の問題を扱い、日常や社会への数学の応用に関心が持てるようにしました。

第６章　微分と積分

・関数の極値を調べたりグラフをかく際には、導関数のグラフを補助的に入れて理解がしやすいように工夫しました。
・微分と定積分の関係、面積と定積分の関係については、具体例から説明し、スムーズに理解できるようにしました。

課題学習（各章末に設けた「探Q広場」）

・身近な題材や興味深い題材を取り上げ、問題解決から自主的な探究活動につながるようにしました。

２．対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当時数
第１章　式と証明	**(1)、課題学習、内容の取扱い(2)**	**p.8～43**	**18**
第１節　多項式の乗法・除法と分数式	(1)ア(ｱ)(ｲ)、イ(ｱ)	p.10～25	8
第２節　式と証明	(1)イ(ｲ)	p.26～39	8
探Q広場	(1)イ(ｳ)、課題学習／内容の取扱い(2)	p.42～43	
第２章　複素数と方程式	**(1)、課題学習、内容の取扱い(2)**	**p.44～73**	**14**
第１節　複素数と２次方程式	(1)ア(ｳ)(ｴ)	p.46～59	7
第２節　高次方程式	(1)ア(ｵ)、イ(ｳ)	p.60～66,68～69	5
探Q広場	(1)イ(ｳ)、課題学習／内容の取扱い(2)	p.72～73	
第３章　図形と方程式	**(2)、課題学習、内容の取扱い(2)**	**p.74～119**	**25**
第１節　点と直線	(2)ア(ｱ)(ｲ)、イ(ｱ)	p.76～92	11
第２節　円	(2)ア(ｲ)、イ(ｱ)	p.93～104	6
第３節　軌跡と領域	(2)ア(ｳ)(ｴ)、イ(ｲ)	p.105～114	6
探Q広場	(2)イ(ｲ)、課題学習／内容の取扱い(2)	p.118～119	
第４章　三角関数	**(4)、課題学習、内容の取扱い(2)**	**p.120～161**	**20**
第１節　一般角と三角関数	(4)ア(ｱ)(ｲ)(ｳ)、イ(ｱ)(ｲ)	p.122～143	11
第２節　三角関数の加法定理	(4)ア(ｴ)、イ(ｱ)	p.144～156	7
探Q広場	(4)イ(ｳ)、課題学習／内容の取扱い(2)	p.160～161	
第５章　指数関数と対数関数	**(3)、課題学習、内容の取扱い(2)**	**p.162～191**	**17**
第１節　指数と指数関数	(3)ア(ｱ)(ｲ)、イ(ｲ)	p.164～174	7
第２節　対数と対数関数	(3)ア(ｳ)(ｴ)、(3)イ(ｱ)(ｲ)(ｳ)	p.175～187	8
探Q広場	(3)イ(ｳ)、課題学習／内容の取扱い(2)	p.190～191	
第６章　微分と積分	**(5)、課題学習、内容の取扱い(1)(2)**	**p.192～239**	**27**
第１節　微分係数と導関数	(5)ア(ｱ)、イ(ｱ) ／内容の取扱い(1)	p.194～206	6
第２節　導関数の応用	(5)ア(ｲ)、イ(ｱ)(ｲ)	p.207～218	8
第３節　積　分	(5)ア(ｳ)、イ(ｳ) ／内容の取扱い(1)	p.219～235	11
探Q広場	(5)イ(ｲ)、 課題学習／内容の取扱い(2)	p.238～239	
巻末　深化問題	**課題学習、内容の取扱い(2)**	**p.242～255**	**4**
		計	125

① 編　修　趣　意　書

（発展的な学習内容の記述）

受理番号	学　校	教　科	種　目	学　年
１０７－１１	**高等学校**	**数学**	**数学Ⅱ**	
発行者の番号・略称	教科書の記号・番号	教　科　書　名		

ページ	記　述	類型	関連する学習指導要領の内容や内容の取扱いに示す事項	ページ数
p. 67	３次方程式の解と係数の関係	2	(1)ア(ｴ)　２次方程式の解と係数の関係に関連して、３次方程式の解と係数の関係を扱います。	1
p. 157	積を和、和を積に直す公式	1	(4)イ(ｱ)　三角関数の加法定理から導くことができる公式として、積を和、和を積に直す公式を扱います。	1
			合　計	2

（「類型」欄の分類について）

１…学習指導要領上、隣接した後の学年等の学習内容（隣接した学年等以外の学習内容であっても、当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む）とされている内容

２…学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容

⑤　出典一覧表

学　校	教　科	種　目
高等学校	**数学**	**数学Ⅱ**

申請図書			出　典					備　考	
ページ	名　称	種別	名　称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等		
p. 9	配当コンセプトから金融金利と事業投資の成長を増加させるための上向き矢印とパーセンテージ記号付きのコインスタッキングの増加。	写真						ゲッティ・イメージズ・セールス・ジャパン合同会社	1450475399
p. 45	小包ボックスを受取人に取り扱う売り手、トリミングされたビューをクローズアップ	写真						ゲッティ・イメージズ・セールス・ジャパン合同会社	2171131507
p. 75	焼きピザ	写真						ゲッティ・イメージズ・セールス・ジャパン合同会社	685417652
p. 121	富士山と晴れた日には太平洋。	写真						ゲッティ・イメージズ・セールス・ジャパン合同会社	954915480
p. 163	日本の米のクローズ アップ	写真						ゲッティ・イメージズ・セールス・ジャパン合同会社	1036724244
p. 193	デザイナーは、パッケージのスケッチを描画します。職場におけるエコボックスの開発と設計	写真						ゲッティ・イメージズ・セールス・ジャパン合同会社	1303532751

（備考）４　(1) 写真等については，肖像権等の権利処理を必要に応じて行うこと。

(2) 著作物の掲載に当たっては，著作権法第33条に基づき，掲載する旨を著作者に通知するとともに，補償金を著作権者に支払う必要があることに留意すること（別途契約を締結する場合を除く）。

備考４の内容について確認しました。☑

上記以外はすべて自社作成です。

⑥　用語・記号リスト

学　校	教　科	種　目
高等学校	**数学**	**数学Ⅱ**

用語・記号	図書の初出ページ
二項定理	p. 14
虚数	p. 46
i	p. 46
累乗根	p. 166
$\log_a x$	p. 175
常用対数	p. 184
極限値	p. 195
lim	p. 195

⑭ウェブページのアドレス等の掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学 習 上 の 参 考 に 供 す る 情 報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	ＵＲＬ	概要	
1	表1	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	目次	
	1	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	教科書の書き込みスペースの活用例の紹介	別紙1-1添付
	5	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	目次	
		URL	自社	自社ページＵＲＬ	目次	
2	8	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第１章に関連する既習内容と問題	別紙1-2添付
	10	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	(a+b)^3の乗法公式から(a-b)^3の乗法公式を導く内容	別紙2-1添付
	11	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例4(1)を深める内容	別紙2-2添付
	13	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	パスカルの三角形の他の特徴を調べる内容	別紙3-1添付
	15	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題2を深める内容	別紙3-2添付
	16	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題4とパスカルの三角形の関係を確認する内容	別紙4-1添付
	17	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	(a+b+c)^5の展開式におけるa^2b^2cの係数を，前ページの例題3と同様にして求める内容	別紙4-2添付
	19	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	多項式の割り算において（Rの次数）＜（Bの次数）となる理由を説明する内容	別紙5-1添付
	19	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題5を深める内容	別紙5-2添付
	25	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第１節第１節の確認問題の解答	別紙6-1添付
	28	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	部分分数にわけることで計算が簡単になる例を確認する内容	別紙6-2添付

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	ＵＲＬ	概要	
	30	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	問22(2)を深める内容	別紙7-1添付
	30	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題11を深める内容	別紙7-2添付
	34	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題15を深める内容	別紙8-1添付
	35	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	3つの数に対する相加平均と相乗平均の大小関係を確認する内容	別紙8-2添付
	37	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	平方の大小関係を深める内容	別紙9-1添付
	37	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題17を深める内容	別紙9-2添付
	38	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	$\|a\|>a$となる実数の例を考える内容	別紙10-1添付
	38	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題18を深める内容	別紙10-2添付
	39	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第１章第２節の確認問題の解答	別紙11-1添付
	41	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第１章の章末問題の解答	別紙11-2添付
	43	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第１章の探Q広場の解答	別紙12-1添付
3	44	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第２章に関連する既習内容と問題	別紙12-2添付
	47	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	虚数に大小や正負がない理由を考える内容	別紙13-1添付
	49	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	複素数の除法を確かめる内容	別紙13-2添付
	53	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題3を深める内容	別紙14-1添付
	55	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題4を深める内容	別紙14-2添付
	57	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例13を深める内容	別紙15-1添付

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	ＵＲＬ	概要	
	58	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	2次方程式の解とその符号について深める内容	別紙15-2添付
	58	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	研究の例題1を深める内容	別紙16-1添付
	59	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第２章第１節の確認問題の解答	別紙16-2添付
	64	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	1の3乗根について深める内容	別紙17-1添付
	65	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	3次方程式の実数解の候補の調べ方を確認する内容	別紙17-2添付
	65	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題9と例題10を深める内容	別紙18-1添付
	66	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題11を深める内容	別紙18-2添付
	69	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第２章第２節の確認問題の解答	別紙19-1添付
	71	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第２章の章末問題の解答	別紙19-2添付
	73	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第２章の探Q広場の解答	別紙20-1添付
4	74	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第３章に関連する既習内容と問題	別紙20-2添付
	77	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	内分点の座標について，a>bの場合を確かめる内容	別紙21-1添付
	78	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	外分点の座標について，a>bやm<nの場合を確かめる内容	別紙21-2添付
	81	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例5を深める内容	別紙22-1添付
	81	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題1を深める内容	別紙22-2添付
	82	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	三角形の重心の座標について深める内容	別紙23-1添付
	84	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	a=0，b≠0のとき，ax+by+c=0が表す直線を考える内容	別紙23-2添付

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	ＵＲＬ	概要	
	87	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題2を深める内容	別紙24-1添付
	91	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	（研究）例題1を深める内容①	別紙24-2添付
	91	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	（研究）例題1を深める内容②	別紙25-1添付
	91	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	中線定理の利用例を確認する内容	別紙25-2添付
	92	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第３章第１節の確認問題の解答	別紙26-1添付
	95	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題5を深める内容	別紙26-2添付
	95	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	△ABCの外心のシミュレーション	別紙27-1添付
	97	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	問21を深める内容	別紙27-2添付
	100	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題8を深める内容	別紙28-1添付
	102	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題9を深める内容	別紙28-2添付
	103	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	2つの円の交点を通る図形を深める内容	別紙29-1添付
	104	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第３章第２節の確認問題の解答	別紙29-2添付
	106	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	アポロニウスの円のシミュレーション	別紙30-1添付
	112	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	絶対値を含む不等式の表す領域を考える内容	別紙30-2添付
	113	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	領域における最大値・最小値のシミュレーション	別紙31-1添付
	114	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第３章第３節の確認問題の解答	別紙31-2添付
	115	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	動点によって定まる点の軌跡のシミュレーション	別紙32-1添付
	117	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第３章の章末問題の解答	別紙32-2添付
	119	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第３章の探Q広場の解答	別紙33-1添付
5	120	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第４章に関連する既習内容と問題	別紙33-2添付

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	127	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	三角関数のとる値の範囲と符号を確認する内容	別紙34-1添付
	128	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	sin^{2}θ+cos^{2}θ=1を円の方程式から導く内容	別紙34-2添付
	129	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題2を深める内容	別紙35-1添付
	133	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	単位円上の点とy=sinθ，y=cosθのグラフとの対応が確認できるシミュレーション	別紙35-2添付
	135	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	単位円上の点とy=tanθのグラフとの対応が確認できるシミュレーション	別紙36-1添付
	138	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	いろいろな三角関数のグラフが確認できるシミュレーション	別紙36-2添付
	139	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例11を深める内容	別紙37-1添付
	140	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	問22を深める内容	別紙37-2添付
	142	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	y=asin(bx+c)+dのグラフが確認できるシミュレーション	別紙38-1添付
	143	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第４章第１節の確認問題の解答	別紙38-2添付
	144	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	cos(α−β)=cosα−cosβが成り立たないことを確かめる内容	別紙39-1添付
	145	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	145ページの等式⑥が⑤から得られることを確かめる内容	別紙39-2添付
	145	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	加法定理の他の証明方法を確認する内容	別紙40-1添付
	145	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	sin75°，cos75°の値を求める内容	別紙40-2添付
	147	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	147ページの等式②が①から得られることを確かめる内容	別紙41-1添付
	148	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題9を深める内容	別紙41-2添付
	152	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	余弦による三角関数の合成を確認する内容	別紙42-1添付
	155	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	問36を深める内容	別紙42-2添付
	156	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第４章第２節の確認問題の解答	別紙43-1添付
	159	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第４章の章末問題の解答	別紙43-2添付
	161	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第４章の探Q広場の解答	別紙44-1添付
6	162	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第５章に関連する既習内容と問題	別紙44-2添付
	167	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	累乗根の性質2，3，4が成り立つことを証明する内容	別紙45-1添付
	171	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	y=2^xとy=3^xのグラフを同じ座標平面上にかいて比較する内容	別紙45-2添付
	172	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題1を深める内容	別紙46-1添付
	173	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	例題3(2)を深める内容	別紙46-2添付
	174	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第５章第１節の確認問題の解答	別紙47-1添付
	175	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	真数がつねに正である理由を考える内容	別紙47-2添付

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	178	二次元コード	自社	自社ページURL	例題4(1)を深める内容	別紙48-1添付
	182	二次元コード	自社	自社ページURL	例題6を深める内容	別紙48-2添付
	183	二次元コード	自社	自社ページURL	例題8を深める内容	別紙49-1添付
	183	二次元コード	自社	自社ページURL	例題9を深める内容	別紙49-2添付
	184	二次元コード	自社	自社ページURL	log_{2}5を常用対数表を用いて求める内容	別紙50-1添付
	187	二次元コード	自社	自社ページURL	第５章第２節の確認問題の解答	別紙50-2添付
	189	二次元コード	自社	自社ページURL	第５章の章末問題の解答	別紙51-1添付
	191	二次元コード	自社	自社ページURL	第５章の探Q広場の解答	別紙51-2添付
7	192	二次元コード	自社	自社ページURL	第６章に関連する既習内容と問題	別紙52-1添付
	202	二次元コード	自社	自社ページURL	例8を深める内容	別紙52-2添付
	204	二次元コード	自社	自社ページURL	例題2を深める内容	別紙53-1添付
	205	二次元コード	自社	自社ページURL	例題3を深める内容	別紙53-2添付
	206	二次元コード	自社	自社ページURL	第６章第１節の確認問題の解答	別紙54-1添付
	217	二次元コード	自社	自社ページURL	例題8を深める内容	別紙54-2添付
	218	二次元コード	自社	自社ページURL	第６章第２節の確認問題の解答	別紙55-1添付
	221	二次元コード	自社	自社ページURL	定数倍・和・差の不定積分の性質2，3が成り立つことを証明する内容	別紙55-2添付
	224	二次元コード	自社	自社ページURL	定数倍・和・差の定積分の性質2，3が成り立つことを証明する内容	別紙56-1添付
	225	二次元コード	自社	自社ページURL	定積分の性質4，5が成り立つことを証明する内容	別紙56-2添付
	227	二次元コード	自社	自社ページURL	例題10を深める内容	別紙57-1添付
	229	二次元コード	自社	自社ページURL	三角形の面積の公式を定積分を利用して確かめる内容	別紙57-2添付
	234	二次元コード	自社	自社ページURL	第６章第３節の確認問題の解答	別紙58-1添付
	235	二次元コード	自社	自社ページURL	232ページの例題12を深める内容	別紙58-2添付
	237	二次元コード	自社	自社ページURL	第６章の章末問題の解答	別紙59-1添付
	239	二次元コード	自社	自社ページURL	第６章の探Q広場の解答	別紙59-2添付
8	240	二次元コード	自社	自社ページURL	深化問題の解答	別紙60-1添付
	252	二次元コード	自社	自社ページURL	計算尺の使い方と対数の歴史を確認する内容	別紙60-2添付

数学Ⅱ

目次

◀ 保護者の皆様・先生方へ ▶　◀ 推奨環境 ▶
◀ インターネットを使う時の注意 ▶　◀ 著作権について ▶

巻頭

P.1 教科書の書き込みスペースの活用例の紹介

第1章　式と証明

第2章　複素数と方程式

第3章　図形と方程式

第4章　三角関数

第5章　指数関数と対数関数

第6章　微分と積分

深化問題

P.240 深化問題の解答

P.252 計算尺の使い方と対数の歴史

- **先生が授業中に話していた「解釈」や「なぜそのような表現・式を使うとよいのか」などを書き留めておきましょう。**

例題 1 1次関数 $f(x)=ax+b$ について，$f(0)=3$，$f(-1)=1$ が成り立つとき，定数 a，b の値を求めよ。

考え方 与えられた条件から，a，b についての関係式を導く。

解答 $f(0)=3$ から，$a\cdot 0+b=3$ より，

$b=3$ ……①

$-1)=1$ から，$a\cdot(-1)+b=1$ より，

さらにワンポイント！

蛍光ペンなどを用いて，どこについて書き留めたのかを示しておきましょう。

$a=2$

よって，$a=2$，$b=3$

$f(x)$ で表すことで，「x に 0 を代入したときの値が 3 だから」という説明が「$f(0)=3$ より」で済むから便利

高校からは答えだけじゃなく，その過程も書かなくちゃいけないから記述の時間を短縮する方法はこれからも積極的に使う！

1章振り返り

$\boxed{1}$ (a) 次の式を展開せよ。

(1) $(a+b)^2$　　(2) $(a-b)^2$

(b) 次の式を因数分解せよ。

(1) a^2-b^2　　(2) $(x+3)(x+1)+x+3$

$\boxed{2}$ 次の値を求めよ。

(1) ${}_5C_2$　　(2) ${}_7C_4$　　(3) ${}_4C_0$　　(4) ${}_6C_6$

$\boxed{3}$ x について、降べきの順に整理せよ。

(1) x^2+3x-x^3+1

(2) $3x+ax^2-a^2x+1+ax$

$\boxed{4}$ 次の連立方程式を解け。

$$\begin{cases} x+y+z=4 \\ x-2y-z=-5 \\ 2x+3y-3z=16 \end{cases}$$

別紙2-1

もくじ

解答

わかったら
チェック

$$\{a+(-b)\}^3 = a^3 + 3a^2(-b) + 3a(-b)^2 + (-b)^3$$
$$= a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

あ あ
サイズ

マスク

別紙2-2

もくじ

解答

わかったら
チェック

$$x^3 + 8 = (x+2)^3 - 3\cdot x\cdot 2(x+2)$$
$$= (x+2)\{(x+2)^2 - 6x\}$$
$$= (x+2)(x^2 + 4x + 4 - 6x)$$
$$= (x+2)(x^2 - 2x + 4)$$

あ あ
サイズ

マスク

別紙3-1

もくじ

解答

わかったら チェック

パスカルの三角形において，右下に 1 つ移動することを記号 ↘ で表し，左下に 1 つ移動することを記号 ↙ で表すことにする。そして，これらの記号を 1 列に並べた記号列は，対応する移動を☆から出発して順次行ったときの道順を表すものとする。たとえば，長さ 3 の記号列

あ あ サイズ

マスク

別紙3-2

もくじ

解答

わかったら チェック

例題 2 の解答では，7 個の因数 $(3x-1)$ の中から，(-1)を取る r 個を選ぶ組合せを考えて一般項${}_7C_r(3x)^{7-r}(-1)^r$を求めている。これに対して，3x を取る個数を r とおいて，3x を取る r 個を選ぶ組合せを考えて一般項を求めると，

${}_7C_r(3x)^r(-1)^{7-r}$ となる。

あ あ サイズ

マスク

解答

証明　二項定理より，パスカルの三角形の n 段目に現れる数は，

$${}_nC_0,\ {}_nC_1,\ {}_nC_2,\ \cdots\cdots,\ {}_nC_n$$

である。

ここで，11 ページの例 5 より，

$${}_nC_0+{}_nC_1+{}_nC_2+\cdots\cdots+{}_nC_n=2^n$$

が成り立つ。

よって，n 段目に現れる数の総和は，2^n である。

解答

$$(a+b+c)^5=\{(a+b)+c\}^5$$

であるから，c を含む項は，

$${}_5C_1(a+b)^4c^1$$

さらに，$(a+b)^4$ の展開式における a^2b^2 の項は，

${}_4C_2a^2b^2$ である。

よって，a^2b^2c の係数は，${}_5C_1\times{}_4C_2$ と表される。

もくじ

解答

わかったら チェック

R の次数が B の次数以上であれば，まだ割ることができるため，割り算をさらにおこなうことで R の次数が B の次数未満となる。

あ あ サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

商は $2x+3$，余りは $-3x-8$ となるから，

$$2x^3+x^2+1=(x^2-x+3)(2x+3)-3x-8$$

と表せる。

あ あ サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったら
チェック

$\boxed{1}$ (1) $(2a-5b)^3=(2a)^3-3\cdot(2a)^2\cdot 5b+3\cdot 2a\cdot(5b)^2-(5b)^3$

$$=8a^3-60a^2b+150ab^2-125b^3$$

(2) $(2x+1)(4x^2-2x+1)=8x^3+1$

あ あ
サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったら
チェック

$$\frac{1}{x(x+2)}+\frac{1}{(x+2)(x+4)}+\frac{1}{(x+4)(x+6)}$$

$$=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x+2}\right)+\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x+2}-\frac{1}{x+4}\right)+\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x+4}-\frac{1}{x+6}\right)$$

$$=\frac{1}{2}\left\{\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x+2}\right)+\left(\frac{1}{x+2}-\frac{1}{x+4}\right)+\left(\frac{1}{x+4}-\frac{1}{x+6}\right)\right\}$$

$$=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x+6}\right)$$

$$=\frac{1}{2}\times\frac{6}{x(x+6)}$$

$$=\frac{3}{x(x+6)}$$

あ あ
サイズ

マスク

解答

a^2-b^2，$2ab$，a^2+b^2 に対して，$a>b$ を満たす自然数 a，b を定めると，斜辺の長さが a^2+b^2，直角をはさむ 2 辺の長さが a^2-b^2，$2ab$ である直角三角形の辺の長さを求めることができる。

<u>$a=2$，$b=1$ のとき</u>

$2^2-1^2=3$

$2\times2\times1=4$

$2^2+1^2=5$

解答

$a+b+c=0$ より，$a=-b-c$ であるから，

$$
\begin{aligned}
(\text{左辺}) &= (-b-c)^2-bc\\
&= b^2+2bc+c^2-bc\\
&= b^2+bc+c^2\\
(\text{右辺}) &= b^2-c(-b-c)\\
&= b^2+bc+c^2
\end{aligned}
$$

よって，　$a^2-bc=b^2-ca$

別紙8-1

もくじ

解答

わかったら チェック

$$a^2 - ab + b^2 = (a-b)^2 + ab$$

と変形したとき，$(a-b)^2$ は 0 以上であるが，

ab の符号が負になることも考えられるため，

$(a-b)^2 + ab \geqq 0$ であるとはいえない。

あ あ サイズ

マスク

別紙8-2

もくじ

解答

わかったら チェック

$a > 0$，$b > 0$，$c > 0$ のとき，

$$\frac{a+b+c}{3} \geqq \sqrt[3]{abc}$$

等号が成り立つのは，$a = b = c$ のときである。

[証明]

$x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz$

$\quad = (x+y+z)(x^2+y^2+z^2-xy-yz-zx)$

であり，また，

$x^2+y^2+z^2-xy-yz-zx$

$\quad = \frac{1}{2}\{(x-y)^2+(y-z)^2+(z-x)^2\}$

$\quad \geqq 0$

あ あ サイズ

マスク

解答

平方の大小関係

$a>0$，$b>0$ のとき，

$a>b \Leftrightarrow a^2>b^2$

$a \geqq b \Leftrightarrow a^2 \geqq b^2$

<u>$a<0$，$b<0$ のとき</u>

例えば，$a=-2$，$b=-3$ とすると，

$-2>-3$ であるが，$(-2)^2<(-3)^2$

となる。

また，$a^2=25$，$b^2=16$ とすると，

$25>16$ であるが，$-5<-4$

となる。

解答

一般に，「$A^2>B^2 \Rightarrow A>B$」は成り立たず，

$A>0$，$B>0$ のときには成り立つ。

実際に，$A=-4$，$B=3$ のとき，

$A^2=16$，$B^2=9$ より

$16>9$

だが，$-4<3$ より $A^2>B^2 \Rightarrow A>B$ は成り立たない。

別紙10-1

もくじ

わかったら チェック

解答

a が負の数のとき，

$$|a| > a$$

が成り立つ。

実際に，$a = -2$ のとき，$|-2| = 2$ より，

$$|-2| > -2$$

となる。

あ あ サイズ

マスク

別紙10-2

もくじ

わかったら チェック

解答

ab≧0 のとき，$|ab| = ab$ であるから，

$$2(|ab| - ab) = 2(ab - ab) = 0$$

となり等号が成り立つ。

ab＜0 のとき，$|ab| = -ab$ であるから，

$$2(|ab| - ab) = 2(-ab - ab) = -4ab$$

$ab < 0$ により，$-4ab > 0$ となり，

不等式は成り立つ。

あ あ サイズ

マスク

別紙11-1

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1)　等式の左辺を展開して x について整理すると，

$$ax^2+(b+c)x-a+b-c=2x^2+4$$

これが x についての恒等式であるから，係数を比較して，

$$a=2,\quad b+c=0,\quad -a+b-c=4$$

よって，

$$a=2,\quad b=3,\quad c=-3$$

あ あ サイズ

マスク

別紙11-2

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1) $(2x+3)^3-(2x-3)^3$

$$=(2x)^3+3\cdot(2x)^2\cdot3+3\cdot2x\cdot3^2+3^3-\{(2x)^3-3\cdot(2x)^2\cdot3+3\cdot2x\cdot3^2-3^3\}$$
$$=8x^3+36x^2+54x+27-(8x^3-36x^2+54x-27)$$
$$=72x^2+54$$

(2) $(x-3y)^3(x+3y)^3=\{(x-3y)(x+3y)\}^3$

$$=(x^2-9y^2)^3$$
$$=(x^2)^3-3\cdot(x^2)^2\cdot9y^2+3\cdot x^2\cdot(9y^2)^2-(9y^2)^3$$
$$=x^6-27x^4y^2+243x^2y^4-729y^6$$

あ あ サイズ

マスク

別紙12-1

もくじ

解答

わかったら チェック

Q1　$x \times x = 2 \times 8$ と $x \geqq 0$ より，$x = \sqrt{2 \times 8}$　……(イ)

よって，　$x = 4$　……(ア)

Q2　相乗平均

あ あ サイズ

マスク

2章振り返り　　別紙12-2

$\boxed{1}$ 次の数の中から、(1)自然数　(2)整数　(3)有理数　(4)無理数　を選べ。

$$-3,\ \pi,\ 0,\ \frac{3}{5},\ -\frac{3}{2},\ \sqrt{3},\ 2,\ 0.32,\ 0.\dot{3}$$

$\boxed{2}$ 次の式を計算せよ。

(1) $\sqrt{6}\sqrt{8}$　(2) $\dfrac{\sqrt{12}}{\sqrt{18}}$　(3) $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}-\sqrt{2}} - \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}+\sqrt{2}}$

$\boxed{3}$ 次の２次方程式を解け。

(1) $x^2 - 5x = 0$　(2) $2x^2 + x - 1 = 0$　(3) $x^2 + 6x + 2 = 0$

$\boxed{4}$ ２次方程式 $x^2 + 2x + m - 3 = 0$ について、次の問に答えよ。

(1) 異なる２つの実数解をもつとき、m の値の範囲を求めよ。

(2) 重解をもつとき、m の値を求めよ。

もくじ
わかったら チェック

解答

純虚数 i が正と仮定する。

すなわち，$i > 0$ である。

この両辺に i を掛けると，

$$i^2 > 0$$

あ あ サイズ
マスク

もくじ
わかったら チェック

解答

$$\begin{aligned}
\frac{a+bi}{c+di} &= \frac{(a+bi)(c-di)}{(c+di)(c-di)} \\
&= \frac{ac-adi+bci-bdi^2}{c^2-(di)^2} \\
&= \frac{ac+bd+(bc-ad)i}{c^2+d^2} \\
&= \frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{bc-ad}{c^2+d^2}i
\end{aligned}$$

あ あ サイズ
マスク

別紙14-1

解答

放物線 $y = x^2 + x + m$ と x 軸の共有点の個数は，2 次方程式 $x^2 + x + m = 0$ の実数解の個数と一致する。

よって，

$m < \frac{1}{4}$ のとき，異なる 2 つの共有点をもつ。

$m = \frac{1}{4}$ のとき，x 軸と接する。

$m > \frac{1}{4}$ のとき，共有点をもたない。

別紙14-2

解答

$$\begin{aligned} \alpha^3 + \beta^3 &= (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) \\ &= 3^3 - 3 \cdot 2 \cdot 3 \\ &= 9 \end{aligned}$$

解答

$$x^2 - 6x + 1 = 0$$

の解は，$x = 3 + 2\sqrt{2}$，$3 + 2\sqrt{2}$

であるが，

例えば，方程式の両辺を 2 倍した方程式

$$2x^2 - 12x + 2 = 0$$

の解も，$x = 3 + 2\sqrt{2}$，$3 + 2\sqrt{2}$

となる。

つまり，方程式 $x^2 - 6x + 1 = 0$ の両辺を実数倍することで，$x = 3 + 2\sqrt{2}$，$3 + 2\sqrt{2}$ を解にもつ方程式を無数につくることができる。

解答

$\boxed{1}$，$\boxed{2}$では，方程式の異なる 2 つの実数解が存在するため，$D > 0$ であることが必要となる。

$\boxed{1}$において，逆に，例えば，$\alpha = 1 + i$，$\beta = 1 - i$ という共役な複素数であるとき，

$$\alpha + \beta > 0, \quad \alpha\beta > 0$$

解答

$f(x)=x^2-2kx-k+6$ とおくと，

$$f(x)=(x-k)^2-k^2-k+6$$

放物線 $y=f(x)$ のグラフは，下に凸で，
その軸は直線 $x=k$ である。
2 次方程式 $f(x)=0$ が異なる 2 つの
正の解をもつためには，$y=f(x)$ のグラフが
次の 3 つの条件を満たせばよい。

解答

$\boxed{1}$ (1)　左辺を展開して i について整理すると，

$$(a+3b)+(2a+4b)i=5+6i$$

$a+3b$，$2a+4b$ は実数であるから，

$$a+3b=5 \text{ かつ } 2a+4b=6$$

これを解いて，$a=-1$，$b=2$

別紙17-1

もくじ
わかったら チェック

解答

ω は 1 の 3 乗根であるため，$\omega^3 = 1$

$\omega^3 = 1$ より，$\omega^3 - 1 = 0$

$$(\omega - 1)(\omega^2 + \omega + 1) = 0$$

$\omega \neq 1$ であるため，$\omega - 1 \neq 0$ より，

$$\omega^2 + \omega + 1 = 0$$

あ あ サイズ
マスク

別紙17-2

もくじ
わかったら チェック

解答

3 次方程式 $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ の実数解の候補は，

$$\pm\frac{d\text{ の約数}}{a\text{ の約数}}$$

で見つけることができる。

例えば，$P(x) = x^3 - 5x^2 - 9x + 45 = 0$ として，

2 次方程式 $P(x) = 0$ となる解の候補を考える。

あ あ サイズ
マスク

もくじ

解答

わかったらチェック

$x^4+x^2-12=0$ の解は，$x=\pm\sqrt{3}$，$\pm 2i$ より，

$$x^4+x^2-12=(x+\sqrt{3})(x-\sqrt{3})(x+2i)(x-2i)$$

$x^3-3x^2+3x-2=0$ の解は，$x=2$，$\frac{1\pm\sqrt{3}i}{2}$ より，

$$x^3-3x^2+3x-2=(x-2)\left(x-\frac{1+\sqrt{3}i}{2}\right)\left(x-\frac{1-\sqrt{3}i}{2}\right)$$

あ あ サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったらチェック

3次方程式 $x^3+ax+b=0$ は $1+2i$ を解にもつから，これと共役な複素数 $1-2i$ も解にもつ。

$x=1\pm 2i$ を解にもつ2次方程式は，

$$x^2-2x+5=0$$

である。

したがって，x^3+ax+b を x^2-2x+5 で割ると，

$$(x^3+ax+b)=(x^2-2x+5)(x+2)+(a-1)x+b-10$$

あ あ サイズ

マスク

別紙19-1

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1)　多項式 $P(x)$ を 1 次式 $ax+b$ で割ったときの商を $Q(x)$，余りを R とすると，R は定数であり，$P(x)=(ax+b)Q(x)+R$ とおける。

ここで，$x=-\frac{b}{a}$ を両辺に代入すると，

$$P\left(-\frac{b}{a}\right)=(-b+b)Q\left(-\frac{b}{a}\right)+R=R$$

よって，多項式 $P(x)$ を 1 次式 $ax+b$ で割ったときの余りは $P\left(-\frac{b}{a}\right)$ である。

あ あ サイズ

マスク

別紙19-2

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1)　与えられた等式の両辺に $a+bi$ を掛けると，

$$7+i=(2+i)(a+bi)$$

右辺を展開して i について整理すると，

$$7+i=(2a-b)+(a+2b)i$$

a，b は実数より，$2a-b$，$a+2b$ も実数である。

したがって，

$$2a-b=7,\quad a+2b=1$$

よって，これを解いて，

$$a=3,\quad b=-1$$

あ あ サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

Q1 ① $24 \times 24 \times 18 = 10368\ (\mathrm{cm}^3)$

② $23 \times 23 \times 20 = 10580\ (\mathrm{cm}^3)$

Q2 底面の正方形の 1 辺の長さを x cm とすると，

直方体の箱の高さは，$66 - 2x$ (cm)となる。

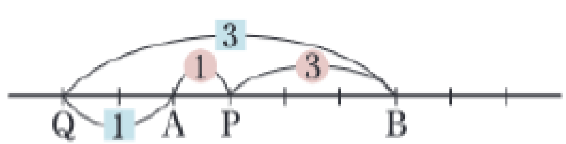
箱の体積が $10648\ \mathrm{cm}^3$ よりも大きくなるような正の実数 x が存在すると仮定すると，

あ あ サイズ

マスク

3章振り返り

$\boxed{1}$ 下の図において，点 P，Q はそれぞれ線分 AB をどのように内分または外分する点であるか答えよ。



$\boxed{2}$ 点(1，2)を通り，傾きが 3 の直線の方程式を求め，座標平面上にかけ。

$\boxed{3}$ 半径 5 と半径 3 の円がある。中心間の距離 d の値が次のとき，2 つの円の共有点の個数を答えよ。

(1) d=8 (2) d=5

$\boxed{4}$ 連立不等式 $\begin{cases} 2x - 3 < x + 4 \\ 4 - x < x - 2 \end{cases}$ を解け。

別紙21-1

もくじ

わかったら チェック

解答

$\underline{a > b \text{ のとき}}$

$b < x < a$ であるから，

$\mathrm{BP} = x - b$，$\mathrm{PA} = a - x$ となる。

$\mathrm{AP} : \mathrm{PB} = m : n$ より，

$$(a - x) : (x - b) = m : n$$

これより，$n(a - x) = m(x - b)$

$$(m + n)x = na + mb$$

よって，$x = \frac{na+mb}{m+n}$

あ あ サイズ

マスク

別紙21-2

もくじ

わかったら チェック

解答

$\underline{a > b,\ m > n \text{ のとき}}$

$x < b < a$ であるから，

$\mathrm{AQ} = a - x$，$\mathrm{BQ} = b - x$ となる。

$\mathrm{AQ} : \mathrm{QB} = m : n$ より，

$$(a - x) : (b - x) = m : n$$

これより，

$$n(a - x) = m(b - x)$$

$$(m - n)x = -na + mb$$

よって，$x = \frac{-na+mb}{m-n}$

あ あ サイズ

マスク

別紙22-1

もくじ
わかったら チェック

解答

点 Q の座標を $(x,\ y)$ とすると，

点 Q は線分 AQ を 2 : 1 に内分する点であるから，

$$9=\frac{1\times1+2\times x}{2+1},\quad 6=\frac{1\times2+2\times y}{2+1}$$

$$x=13,\quad y=8$$

よって，点 Q の座標は，　$(13,\ 8)$

あ あ サイズ
マスク

別紙22-2

もくじ
わかったら チェック

解答

点 Q の座標を $(p,\ q)$ とすると，

点 Q は線分 AP を 1 : 2 に外分する点であるから，

$$p=\frac{-2\times1+1\times5}{1-2}=-3$$

$$q=\frac{-2\times3+1\times4}{1-2}=2$$

よって，点 Q の座標は，　$(-3,\ 2)$

あ あ サイズ
マスク

別紙23-1

もくじ

解答

わかったら チェック

辺 CA の中点 N の座標は $\left(\frac{x_1+x_3}{2},\ \frac{y_1+y_3}{2}\right)$ であり，

辺 AB の中点 L の座標は $\left(\frac{x_1+x_2}{2},\ \frac{y_1+y_2}{2}\right)$ である。

中線 BN を 2 : 1 に内分する点の座標は，

$$\left(\frac{1\times x_2+2\times\frac{x_1+x_3}{2}}{2+1},\ \frac{1\times y_2+2\times\frac{y_1+y_3}{2}}{2+1}\right)$$

あ あ サイズ

マスク

別紙23-2

もくじ

解答

わかったら チェック

$a=0,\ \ b\neq0$ のとき，

$ax+by+c=0$ は $by+c=0$ すなわち，

$$y=-\frac{c}{b}$$

と表せる。これは x 軸に平行な直線を表す。

あ あ サイズ

マスク

解答

例題 2 で求めた，直線 ℓ と平行な直線の方程式の係数に着目すると，x と y の係数がそれぞれ等しいことがわかる。

$$\ell \ : 2x+3y-3=0$$

$$\text{求めた直線}: 2x+3y-14=0$$

もくじ
わかったら チェック

解答

点 B を原点，辺 BC を x 軸上にとると，
点 C の座標は $(c,\ 0)$ と表せ，点 M は辺 BC の中点であるため，$\left(\frac{c}{2},\ 0\right)$ と表せる。

また，点 A の座標は $(a,\ b)$ とおくことができる。

したがって，3 点 A，C，M の座標を表すために，少なくとも 3 種類の文字が必要である。

あ あ サイズ
マスク

もくじ
わかったら チェック

解答

例題 1 の証明において，点 A の座標を (0, b) とすると，△ABC は AB = AC である二等辺三角形となり，△ABC が特別な場合のみの証明となる。例題 1 は一般的な三角形に対しての等式を証明しなくてはならないため，証明としては不十分である。

あ あ サイズ
マスク

もくじ
わかったら チェック

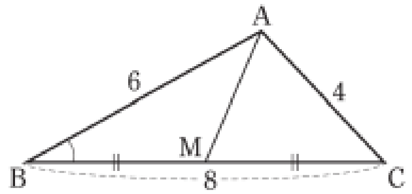
解答

[問題]

△ABC において，$a=8$，$b=4$，$c=6$ とする。辺 BC の中点を M とするとき，次の問いに答えよ。

(1) $\cos B$ の値を求めよ。

(2) AM の長さを求めよ。



あ あ サイズ
マスク

解答

$\boxed{1}$ $\mathrm{AB}=\sqrt{\{1-(-1)\}^2+(0-3)^2}=\sqrt{13}$

$\mathrm{BC}=\sqrt{(4-1)^2+(2-0)^2}=\sqrt{13}$

$\mathrm{CA}=\sqrt{(-1-4)^2+(3-2)^2}=\sqrt{26}$

$(\sqrt{13})^2+(\sqrt{13})^2=(\sqrt{26})^2$ より，$\mathrm{AB}^2+\mathrm{BC}^2=\mathrm{CA}^2$ であるから，$\angle\mathrm{B}=90°$

また，$\mathrm{AB}=\mathrm{BC}=\sqrt{13}$ であるから，△ABC は，AB＝BC の直角二等辺三角形(∠B＝90°の直角二等辺三角形)である。

解答

[解答]

求める円の方程式を $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ とする。

点 A(0, 5) を通るから，

$$(0-a)^2+(5-b)^2=r^2$$

点 B(4, 3) を通るから，

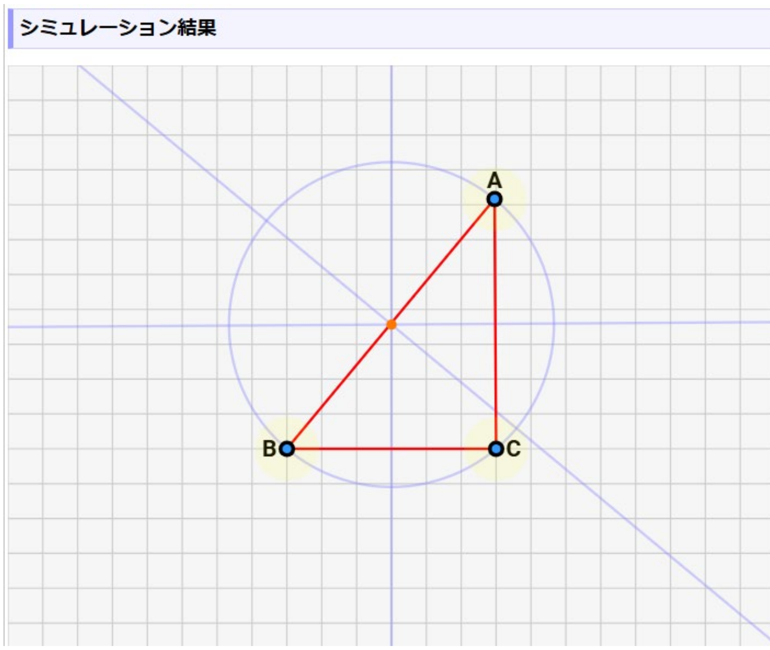
$$(4-a)^2+(3-b)^2=r^2$$

点 C(2, −1) を通るから，

$$(2-a)^2+(-1-b)^2=r^2$$

△ABCの外心

別紙27-1



別紙27-2

もくじ

わかったら
チェック

解答

円 $x^2+y^2=2$ と直線 $y=-x+k$ が接するときの k の値は，問 21 の結果から，$k=\pm 2$ である。

<u>$k=2$ のとき</u>

円と直線の方程式を連立して，

$$x^2+(-x+2)^2=2$$
$$2x^2-4x+2=0$$
$$x^2-2x+1=0$$
$$(x-1)^2=0$$
$$x=1$$

$y=-x+2$ に代入して，　$y=1$

よって，接点の座標は，(1，1)

あ あ
サイズ

マスク

別紙28-1

解答

点 (3, 1) を通り，傾きが m の直線は，

$$y = m(x-3)+1$$

である。

この直線と円 $x^2+y^2=2$ の中心との距離が，円の半径と一致するとき，直線と円は接するから，そのときの m の値を求めると，

別紙28-2

解答

2 円の接点を P とおくと，接点 P は線分 OC を 3 : 2 に内分しているから，その座標は，

$$\left(3\times\frac{3}{5},\ 4\times\frac{3}{5}\right)\quad すなわち，\quad \left(\frac{9}{5},\ \frac{12}{5}\right)$$

となる。

もくじ
わかったら チェック

解答

方程式

$$(x^2+y^2-10)+k'(x^2+y^2-4x-2y)=0$$

で表される図形 C' について，これを変形すると，

$$(k'+1)x^2+(k'+1)y^2-4k'x-2k'y-10=0$$

であるから，図形 C' は次のようになる。

(i)　$k'=-1$ のとき，①，②の交点 A，B を通る直線 $2x+y-5=0$

(ii)　$k'\neq-1$ のとき，①，②の交点 A，B を通る円

　ただし，円 $x^2+y^2-4x-2y=0$ を除く。

あ あ サイズ
マスク

もくじ
わかったら チェック

解答

$\boxed{1}$ (1)　この円の半径は，

$$\sqrt{(4-2)^2+(4-1)^2}=\sqrt{13}$$

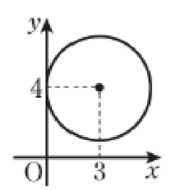
よって，求める円の方程式は，

$$(x-2)^2+(y-1)^2=13$$

(2)　y 軸の接することから，この円の半径は 3 である。

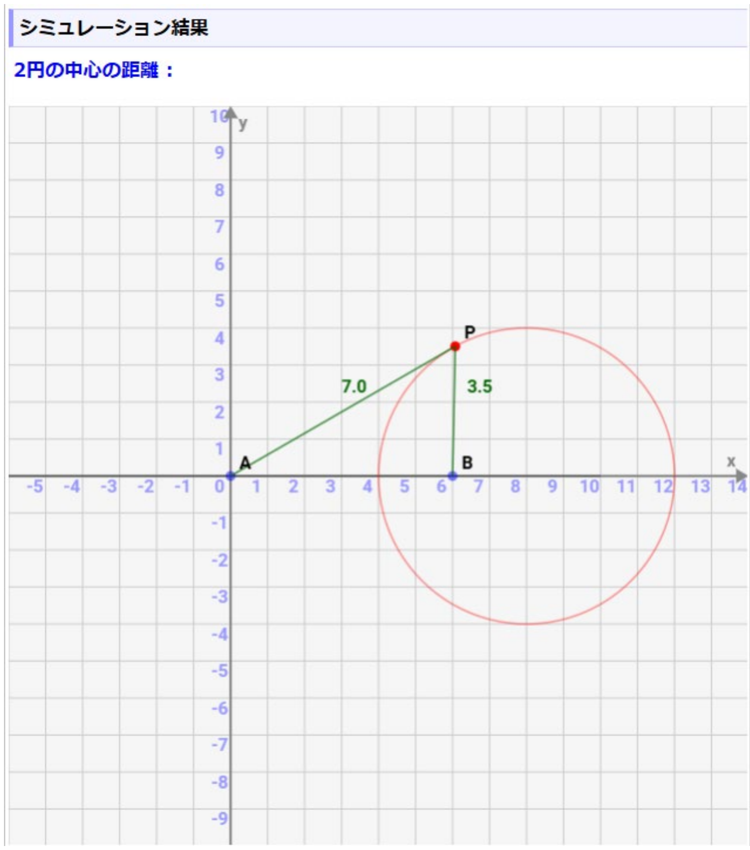
よって，求める円の方程式は，

$$(x-3)^2+(y-4)^2=9$$



あ あ サイズ
マスク

別紙30-1



別紙30-2

もくじ

解答

わかったら チェック

絶対値を含む不等式の表す領域を考えてみよう。

例　不等式 $y > |x-2|$ ……① の表す領域を図示する。

(i)　$x-2 \geqq 0$　すなわち，　$x \geqq 2$ のとき，

①は，　$y > x-2$

(ii)　$x-2 < 0$　すなわち，　$x < 2$ のとき，

①は，　$y > -(x-2)$

すなわち，　$y > -x+2$

あ あ サイズ

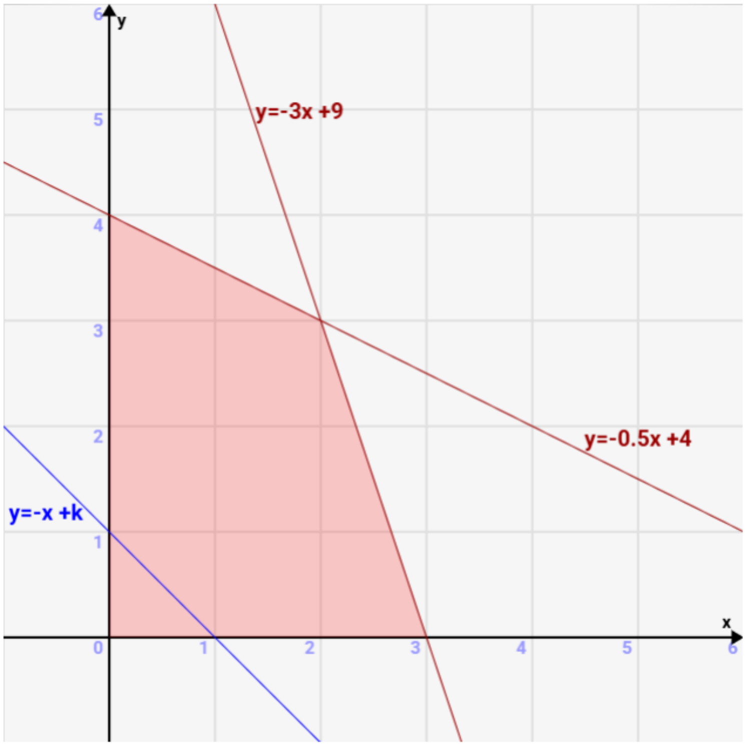
マスク

別紙31-1

シミュレーション結果

kの値が最大となるのは，点(2,3)を通るとき

kの値が最小となるのは，点[redacted]を通るとき



別紙31-2

もくじ

解答

わかったらチェック

$\boxed{1}$ 点 P の座標を$(x,\ y)$とすると，

$$AP^2=(x-1)^2+y^2$$
$$BP^2=\{x-(-2)\}^2+(y-3)^2=(x+2)^2+(y-3)^2$$
$$CP^2=\{x-(-5)\}^2+\{y-(-3)\}^2=(x+5)^2+(y+3)^2$$

$AP^2+BP^2=2CP^2$ であるから，

$$\{(x-1)^2+y^2\}+\{(x+2)^2+(y-3)^2\}=2\{(x+5)^2+(y+3)^2\}$$

整理すると，$x+y+3=0$

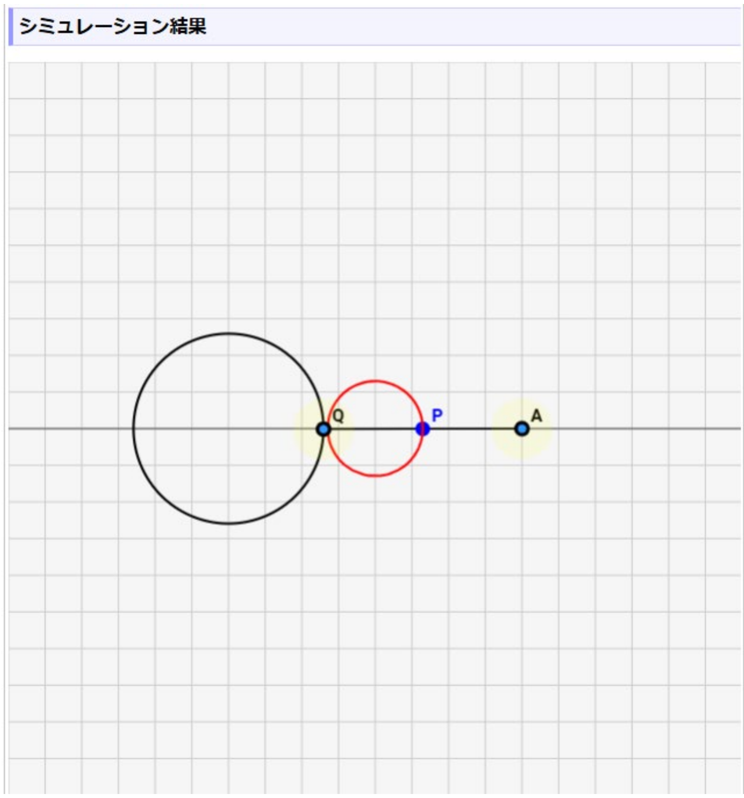
よって，点 P の軌跡は，直線 $x+y+3=0$

あ あ サイズ

マスク

動点によって定まる点の軌跡

別紙32-1



別紙32-2

もくじ
わかったら チェック

解答

$\boxed{1}$ まず，2点$\left(2,\ 5\right)$，$\left(0,\ a\right)$を通る直線を考えると，

$$y-5=\frac{5-a}{2-0}(x-2)$$

この直線が，もう一つの点$\left(a,\ 3\right)$を通ればよいので，

$$3-5=\frac{5-a}{2}(a-2)$$

$$-4=(5-a)(a-2)$$

これを解くと，$a=1,\ 6$

あ あ サイズ
マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

Q1　店 X と店 Y の配達料が同じであるとき,

2 点 (0, 0), (3, 0) を結ぶ線分の垂直二等分線上では,

配達料が同じになる。

よって, $x = \frac{3}{2}$

（ア）$\frac{3}{2}$

あ あ サイズ

マスク

4章振り返り

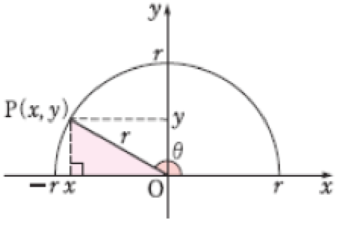
$\boxed{1}$　右の図のように原点を中心とした半径 r の半円があり、

半円上に∠AOP＝ θ となるような点 P をとる。

点 P の座標を（x,y）とする。このとき sin θ、

cos θ、tan θ を r,x,y を用いて表しなさい。

ただし θ は 0°　≦ θ ≦180°　とし θ ≠90°　とする。



$\boxed{2}$ 次の三角比の値を求めなさい。

（1）sin0°　　（2）cos45°　　（3）tan120°

$\boxed{3}$　0 ≦ θ ≦180°　のとき、次の等式を満たす θ を求めよ。

（1）sin θ ＝$1/\sqrt{2}$　（2）cos θ ＝－1/2　（3）tan θ ＝ 0

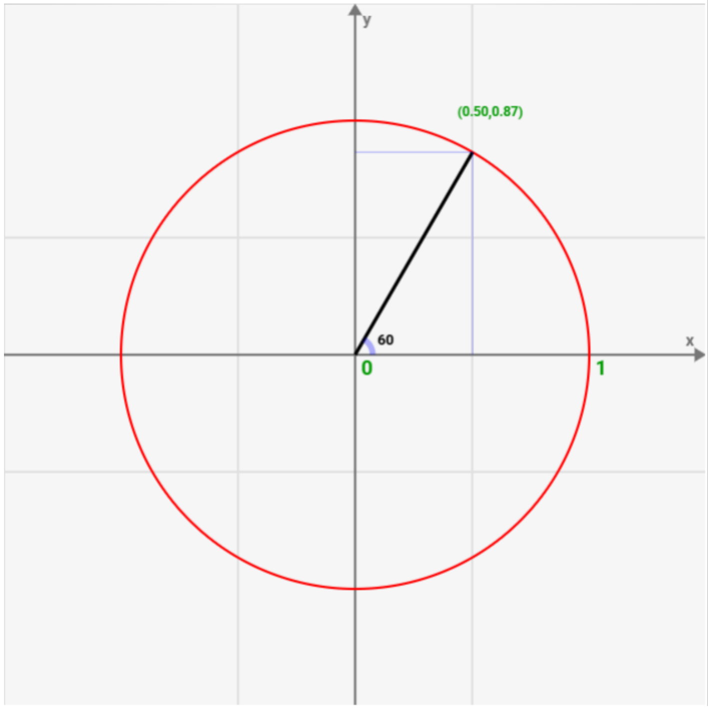
$\boxed{4}$　0°　≦ θ ≦180°　で、sin θ ＝3/4　のとき、cos θ、tan θ の値を求めよ

三角関数のとる値の範囲

別紙34-1

シミュレーション結果

cosθ : 0.5
sinθ : 0.87
tanθ : 1.73



別紙34-2

もくじ

解答

わかったら チェック

127 ページで学習したように，

点 P$(\cos\theta,\ \sin\theta)$ は単位円 $x^2+y^2=1$ 上の点であるから，

$x=\cos\theta$，$y=\sin\theta$ を代入し，

$$\cos^2\theta+\sin^2\theta=1$$

が成り立つ。

ああ サイズ

マスク

別紙35-1

もくじ

わかったら チェック

解答

$1+\tan^2\theta=\dfrac{1}{\cos^2\theta}$ であるから，

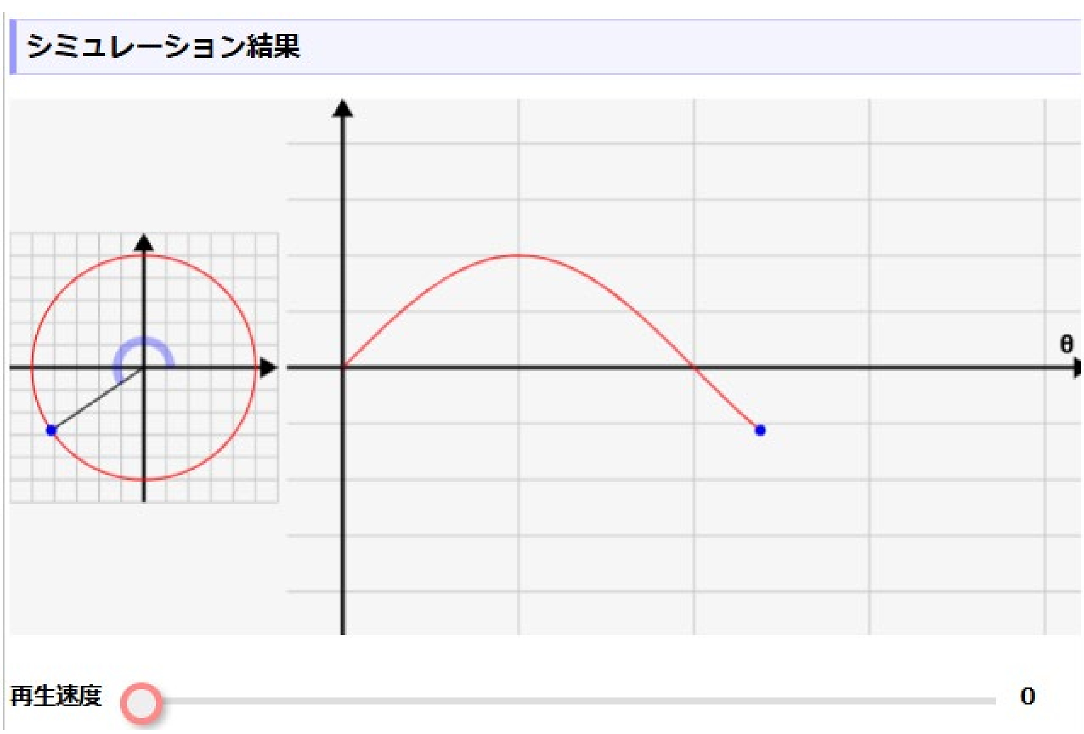
$$\cos^2\theta=\frac{1}{1+\tan^2\theta}=\frac{1}{1+(-3)^2}=\frac{1}{10}$$

したがって，$\cos\theta=\pm\dfrac{1}{\sqrt{10}}=\pm\dfrac{\sqrt{10}}{10}$

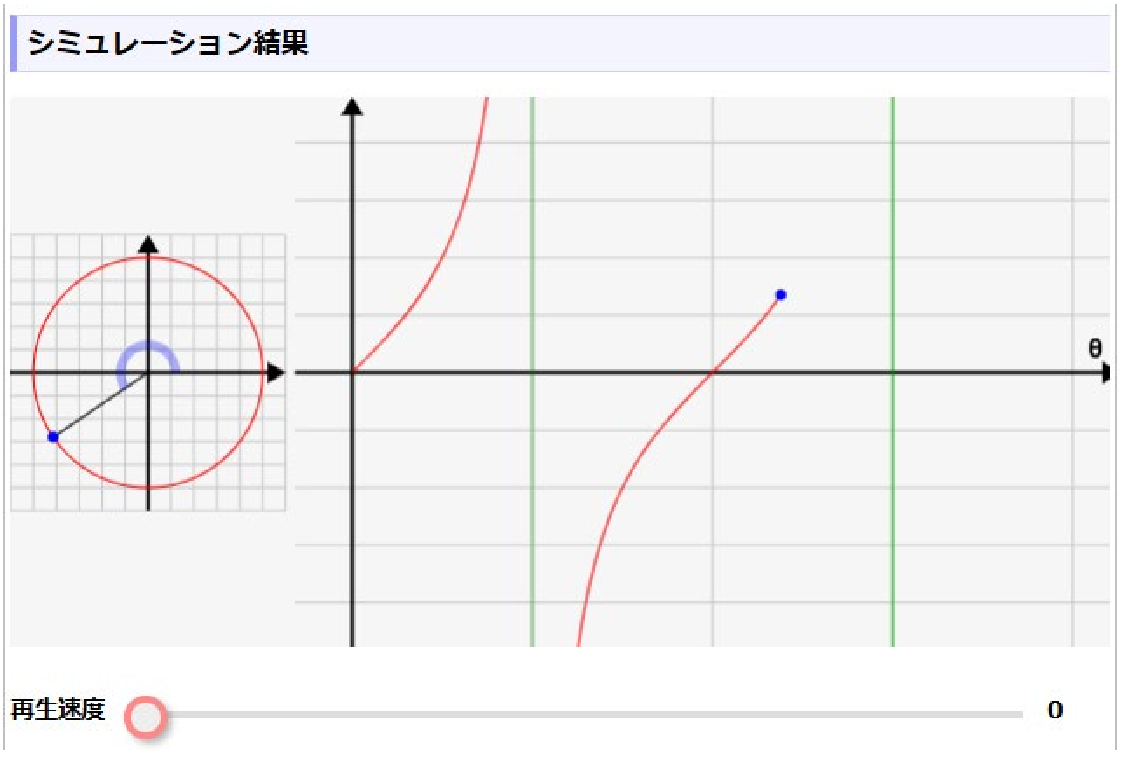
あ あ サイズ

マスク

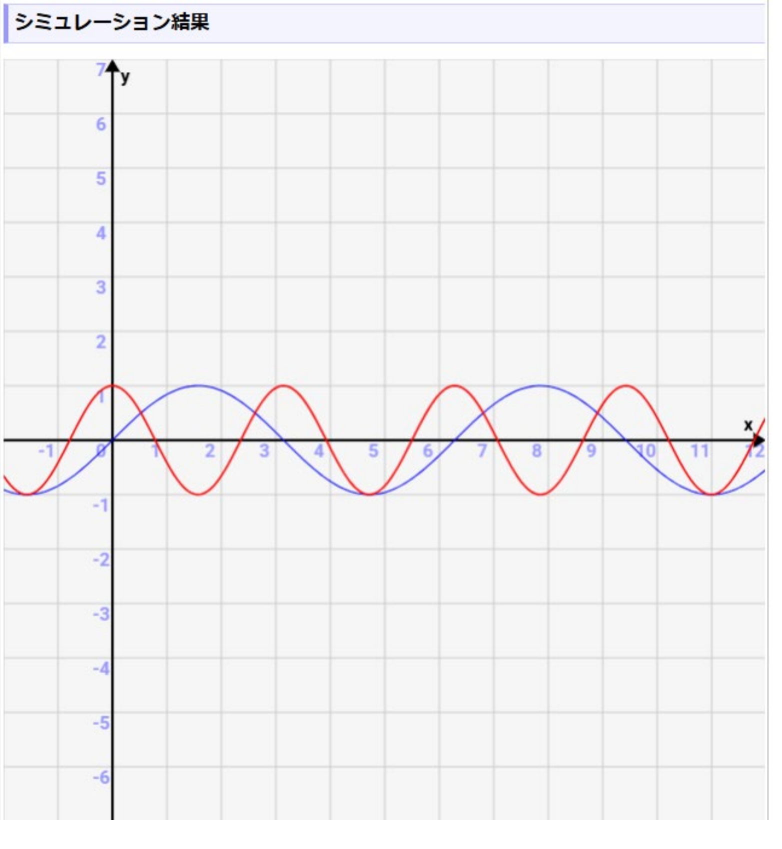
単位円上の点とy=sinθ，　y=cosθのグラフ　別紙35-2



単位円上の点とy=tanθのグラフ　別紙36-1

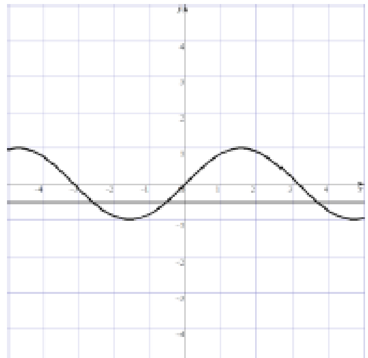


いろいろな三角関数のグラフ　別紙36-2



解答

方程式 $\sin\theta = -\dfrac{1}{2}$ は，
$y = \sin\theta$ のグラフと，直線 $y = -\dfrac{1}{2}$
との交点の θ 座標を求めればよい。
右の図から，$0 \leqq \theta < 2\pi$ の範囲に
おける交点の θ 座標は



$$\theta = \frac{7}{6}\pi,\ \ \frac{11}{6}\pi$$

である。
一般には，整数 n を用いて，$\theta = \dfrac{7}{6}\pi + 2n\pi,\ \ \dfrac{11}{6}\pi + 2n\pi$
と表せる。

解答

$$2\sin^2\theta + 3\cos\theta = 0$$

$$2(1 - \cos^2\theta) + 3\cos\theta = 0$$

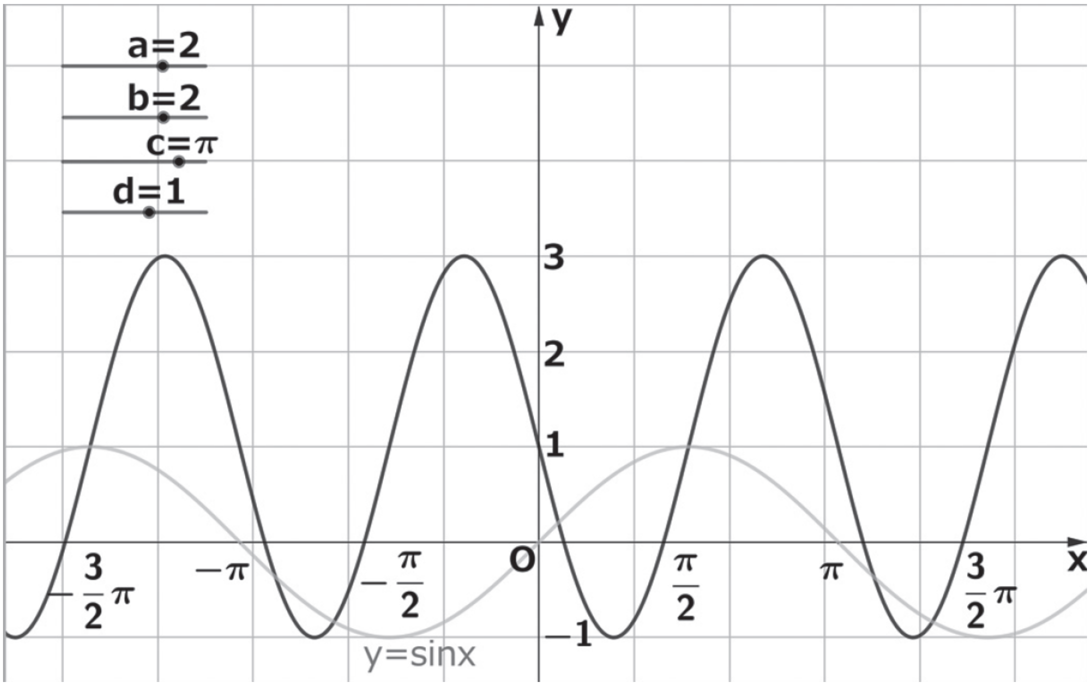
$$2\cos^2\theta - 3\cos\theta + 2 = 0$$

$$(2\cos\theta - 1)(\cos\theta - 2) = 0$$

$-\pi \leqq \theta < \pi$ より，$-1 \leqq \cos\theta \leqq 1$ であるから，

y=asin(bx+c)+dのグラフ

シミュレーション結果



もくじ

わかったら チェック

解答

$\boxed{1}$ (1)　$\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$　より，

$$\cos^2\theta=1-\left(-\frac{3}{5}\right)^2=\frac{16}{25}$$

θ は第 3 象限の角より，$\cos\theta<0$

よって，$\cos\theta=-\frac{4}{5}$

$\tan\theta=\dfrac{\sin\theta}{\cos\theta}$　より，

$$\tan\theta=-\frac{3}{5}\div\left(-\frac{4}{5}\right)=\frac{3}{4}$$

あ あ サイズ

マスク

別紙39-1

もくじ

わかったら
チェック

解答

例えば，$\alpha=\frac{\pi}{2}$，$\beta=\frac{\pi}{4}$ とすると，$\cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{4}\right)=\cos\frac{\pi}{4}=\frac{1}{\sqrt{2}}$

一方，$\cos\frac{\pi}{2}-\cos\frac{\pi}{4}=0-\frac{1}{\sqrt{2}}=-\frac{1}{\sqrt{2}}$ であるから，

$\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha-\cos\beta$ は成り立たない。

あ あ
サイズ

マスク

別紙39-2

もくじ

わかったら
チェック

解答

$$\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta \quad \cdots\cdots⑤$$

等式⑤の式で，β を $-\beta$ におき換えると，

$$\begin{aligned}\sin(\alpha-\beta)&=\sin\alpha\cos(-\beta)+\cos\alpha\sin(-\beta)\\&=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha(-\sin\beta)\\&=\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta\end{aligned}$$

となり，等式⑥が得られる。

あ あ
サイズ

マスク

別紙40-1

もくじ

解答

わかったら チェック

α，β，$\alpha+\beta$ を鋭角とするとき，加法定理を導いてみよう。

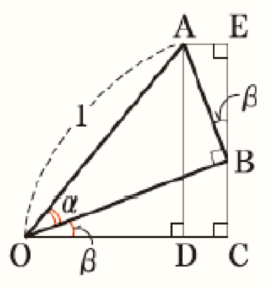
右の図で，$\mathrm{OA}=1$ とすると，

$\mathrm{AB}=\sin\alpha$，$\mathrm{OB}=\cos\beta$ であり，

$\mathrm{AD}=\sin(\alpha+\beta)$

$\mathrm{BE}=\mathrm{AB}\cos\beta=\sin\alpha\cos\beta$

$\mathrm{BC}=\mathrm{OB}\sin\beta=\cos\alpha\sin\beta$



ぁあ サイズ

マスク

別紙40-2

もくじ

解答

わかったら チェック

△ABC は 3 辺の比が $1:1:\sqrt{2}$ の直角二等辺三角形だから，

$\angle\mathrm{DAE}=15^\circ$

となる。よって，$\angle\mathrm{ADE}=75^\circ$ から，

$\sin 75^\circ=\dfrac{\mathrm{AE}}{\mathrm{AD}}$， $\cos 75^\circ=\dfrac{\mathrm{DE}}{\mathrm{AD}}$

ぁあ サイズ

マスク

もくじ わかったら チェック

解答

$$\tan(\alpha+\beta)=\frac{\tan\alpha+\tan\beta}{1-\tan\alpha\tan\beta}\quad\cdots\cdots①$$

等式①の式で，β を $-\beta$ におき換えると，

$$\tan(\alpha-\beta)=\frac{\tan\alpha+\tan(-\beta)}{1-\tan\alpha\tan(-\beta)}$$

$$=\frac{\tan\alpha-\tan\beta}{1-\tan\alpha\,(-\tan\beta)}$$

$$=\frac{\tan\alpha-\tan\beta}{1+\tan\alpha\tan\beta}$$

となり，等式②が得られる。

あ あ サイズ マスク

もくじ わかったら チェック

解答

2 直線 $y=3x+4$ と $y=\frac{1}{2}x-1$ のなす角 θ は，

それぞれの直線が原点を通るように平行移動した 2 直線

$y=3x$ と $y=\frac{1}{2}x$ のなす角と等しい。

よって，例題 9 と同様にして，　$\theta=\frac{\pi}{4}$

あ あ サイズ マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

点 Q$(b,\ a)$ をとり，動径 OP の表す角を α とし，

$r=\mathrm{OP}=\sqrt{b^2+a^2}$ とすると，

$$b=r\cos\alpha,\quad a=r\sin\alpha$$

となる。

よって，

$$\begin{aligned}a\sin\theta+b\cos\theta&=r\sin\alpha\sin\theta+r\cos\alpha\cos\theta\\&=r(\cos\theta\cos\alpha+\sin\theta\sin\alpha)\\&=r\cos(\theta-\alpha)\end{aligned}$$

となる。

あ あ サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

$$\begin{aligned}y&=\sin\theta+\cos\theta\\&=\sqrt{2}\sin\left(\theta+\frac{\pi}{4}\right)\end{aligned}$$

であり，$\frac{\pi}{4}\leqq\theta+\frac{\pi}{4}\leqq\frac{5}{4}\pi$ のとき，$-\frac{\sqrt{2}}{2}\leqq\sin\left(\theta+\frac{\pi}{4}\right)\leqq 1$

であるから，

$$-1\leqq y\leqq\sqrt{2}$$

よって，最大値は $\sqrt{2}$，最小値は -1 である。

また，そのときの θ の値は，それぞれ $\frac{\pi}{4}$，π である。

あ あ サイズ

マスク

もくじ

わかったら チェック

解答

$\boxed{1}$ $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$ より，

$$\cos^2\alpha=1-\left(\frac{3}{5}\right)^2=\frac{16}{25}$$

$0<\alpha<\frac{\pi}{2}$ より，$\cos\alpha>0$

よって，$\cos\alpha=\frac{4}{5}$

$\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$ より，

$$\cos^2\beta=1-\left(\frac{4}{5}\right)^2=\frac{9}{25}$$

あ あ サイズ

マスク

もくじ

わかったら チェック

解答

$\boxed{1}$ 最大値 3，最小値 -3 であることから，$r=3$

$\left\{\frac{5}{12}\pi-\left(-\frac{\pi}{12}\right)\right\}\times 2=\pi$ より，周期は π であるから，

$k=2$

点$\left(\frac{5}{12}\pi,\ -3\right)$を通るから，

$$-3=3\sin\left(2\times\frac{5}{12}\pi-\alpha\right)$$

$$\sin\left(\frac{5}{6}\pi-\alpha\right)=-1$$

あ あ サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

Q1　観覧車は12分で1周することから，1分で$\frac{1}{12}$周する。
よって，1分で$\frac{1}{12} \times 2\pi = \frac{1}{6}\pi$だけ回転する。

Q2　乗り場より45m以上高いことは，不等式で表すと，

$x \leqq -15$ ……①

となる。

あ あ サイズ

マスク

5章振り返り

$\boxed{1}$　次の計算をせよ。

(1)　$a^2 \times a^3$　　(2)　$(a^2)^3$

(3)　$(a^3)^2 \times a^5$　　(4)　$(2a^2b^4)^3$

$\boxed{2}$　次の数の平方根を求めよ。

(1) 4　　(2) 3

$\boxed{3}$　次の値を求めよ。

(1) $\sqrt{4}$　　(2) $-\sqrt{0.81}$

$\boxed{4}$　次の計算をせよ。

(1) $\sqrt{18} - \sqrt{2} + \sqrt{8}$　　(2) $\sqrt{10} \times \sqrt{15}$

(3) $\sqrt{12} \times \sqrt{27}$　　(4) $\sqrt{15} \div \sqrt{5} \times (-\sqrt{3})$

もくじ
わかったら チェック
あ あ サイズ
マスク

解答

$\boxed{2}$ の証明

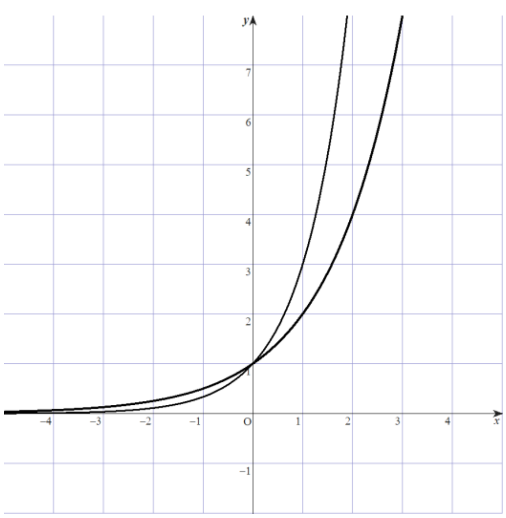
$$\left(\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}\right)^n = \frac{\left(\sqrt[n]{a}\right)^n}{\left(\sqrt[n]{b}\right)^n} = \frac{a}{b}$$

$\sqrt[n]{a} > 0$, $\sqrt[n]{b} > 0$ であるから，$\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} > 0$

よって，$\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ は n 乗して $\dfrac{a}{b}$ となる正の数であるから，$\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\dfrac{a}{b}}$

もくじ
わかったら チェック
あ あ サイズ
マスク

解答



$x < 0$ の範囲では，$3^x < 2^x$ となり，
$x > 0$ の範囲では，$3^x > 2^x$ となることがわかる。

もくじ
わかったら
チェック

解答

指数関数の性質$\boxed{3}$より，

底 a が $a>1$ の場合は，

$$p<q \Leftrightarrow a^p<a^q$$

底 a が $0<a<1$ の場合は，

$$p<q \Leftrightarrow a^p>a^q$$

である。

このように，底が 1 より大きいか否かで不等号の向きが変わることから，指数の大小を比較する場合には底の大きさを確認する必要がある。

あ あ
サイズ
マスク

もくじ
わかったら
チェック

解答

$$\left(\frac{1}{27}\right)^x=\left\{\left(\frac{1}{3}\right)^3\right\}^x=(3^{-3})^x=3^{-3x}$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{x+4}=(3^{-1})^{x+4}=3^{-x-4}$$

より，与えられた不等式は，

$$3^{-3x}\geqq 3^{-x-4}$$

底は 3 で 1 より大きいから，

$$-3x\geqq -x-4$$

よって，　$x\leqq 2$

あ あ
サイズ
マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1) $2^8 \times 3^5 \times 6^{-6} = 2^8 \times 3^5 \times (2 \times 3)^{-6}$

$= 2^{8+(-6)} \times 3^{5+(-6)} = 2^2 \times 3^{-1} = \frac{4}{3}$

(2) $(8^{\frac{1}{2}})^{\frac{4}{3}} \times 16^{-0.25} = 2^{\frac{3}{2} \times \frac{4}{3}} \times 2^{4 \times \left(-\frac{1}{4}\right)} = 2^2 \times 2^{-1} = 2$

あ あ サイズ
マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

対数の定義から，$a^p = M$ のとき，$a^p > 0$ である。よって，$M > 0$ であるから，真数 M はつねに正である。

あ あ サイズ
マスク

別紙48-1

もくじ

わかったら チェック

解答

$$\log_3 5 \times \log_5 9 = \log_3 5 \times \frac{\log_3 9}{\log_3 5}$$

$$= \log_3 9$$

$$= \log_3 3^2$$

$$= 2$$

サイズ

マスク

別紙48-2

もくじ

わかったら チェック

解答

真数は正であるから，$x + 1 > 0$ より，　$x > -1$

与えられた方程式を変形すると，

$$\log_3(x + 1) = \log_3 3^2$$

両辺の真数を比較して，

$$x + 1 = 3^2$$

$$x = 8$$

これは $x > -1$ を満たすから，　$x = 8$

サイズ

マスク

もくじ

わかったら チェック

解答

与えられた方程式における対数は，

$\log_2(x-1)$，$\log_2(x-3)$ であり，これらの対数の真数がともに正である x の条件をもとに，解を求めなくてはならない。

一般に，$a>0$，$a\neq1$，$M>0$，$N>0$ で，r が実数のとき，

$$\log_a M+\log_a N=\log_a MN$$

が成り立つ。

あ あ サイズ

マスク

もくじ

わかったら チェック

解答

$\log_2(x-4)^2<\log_2 2x$ ……①を解く。

真数条件から，$(x-4)^2>0$，$2x>0$

すなわち，　$0<x<4$ または $4<x$ ……②

底は2で1より大きいから，真数を比較して，

$$(x-4)^2<2x$$

$$x^2-8x+16<2x$$

$$x^2-10x+16<0$$

$$(x-2)(x-8)<0$$

$$2<x<8 \quad \cdots\cdots③$$

あ あ サイズ

マスク

別紙50-1

もくじ

解答

わかったら チェック

$$\log_2 5 = \frac{\log_{10} 5}{\log_{10} 2}$$

$$= \log_{10} 5 - \log_{10} 2$$

$$= 0.6990 - 0.3010$$

$$= 0.3980$$

あ あ サイズ

マスク

別紙50-2

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1) $\log_2 12 + 2\log_2 3 - \log_2 27 = \log_2 \frac{12\times 3^2}{27} = \log_2 4 = \log_2 2^2 = 2$

(2) $\log_3 6 - \log_9 36 = \log_3 6 - \frac{\log_3 36}{\log_3 9} = \log_3 6 - \frac{\log_3 6^2}{\log_3 3^2}$

$= \log_3 6 - \frac{2\log_3 6}{2} = \log_3 6 - \log_3 6 = 0$

あ あ サイズ

マスク

別紙51-1

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1) $(a^p+a^{-p})^2-(a^p-a^{-p})^2=(a^{2p}+2+a^{-2p})-(a^{2p}-2+a^{-2p})=4$

【別解】 $(a^p+a^{-p})^2-(a^p-a^{-p})^2$

$=\{(a^p+a^{-p})+(a^p-a^{-p})\}\times\{(a^p+a^{-p})-(a^p-a^{-p})\}$

$=2a^p\cdot 2a^{-p}=4$

あ あ サイズ

マスク

別紙51-2

もくじ

解答

わかったら チェック

Q1 2^{n-1}

Q2 29

Q3 $\log_{10}2^{29}=29\log_{10}2=29\times 0.3010=8.729$

より，

$8<\log_{10}2^{29}<9$

したがって， $10^8<2^{29}<10^9$

よって，2^{29} は 9 桁の数である。

あ あ サイズ

マスク

$\boxed{1}$ 反比例の関係 $y=\frac{6}{x}$ で，xの値が-3から-1まで変わるときの変化の割合を求めよ。

$\boxed{2}$ 関数$f(x)=-\frac{1}{2}x^2+5$について，$f(a)$を求めよ。

$\boxed{3}$ 点$(-1,\ 3)$を通り，傾き-2の直線の方程式を求めよ。

$\boxed{4}$ 放物線$y=x^2-2$と直線$y=2x+1$の共有点の座標を求めよ。

別紙52-2

もくじ

わかったら
チェック

解答

$$
\begin{aligned}
f'(-1) &= \lim_{h\to 0}\frac{f(-1+h)-f(-1)}{h} \\
&= \lim_{h\to 0}\frac{\{(-1+h)^3-4(-1+h)\}-3}{h} \\
&= \lim_{h\to 0}\frac{-1+3h-3h^2+h^3+4-4h-3}{h} \\
&= \lim_{h\to 0}\frac{h^3-3h^2-h}{h} \\
&= \lim_{h\to 0}(h^2-3h-1) \\
&= -1
\end{aligned}
$$

あ あ
サイズ

マスク

別紙53-1

もくじ
わかったら チェック

解答

求める直線の方程式を $y=g(x)$ とおくと，

$$x^2-4x=g(x)$$

は $x=1$ を重解にもつから，

$$x^2-4x-g(x)=(x-1)^2$$

と表すことができる。

よって，

$$\begin{aligned} g(x) &= x^2-4x-(x-1)^2 \\ &= x^2-4x-(x^2-2x+1) \\ &= -2x-1 \end{aligned}$$

あ あ サイズ
マスク

別紙53-2

もくじ
わかったら チェック

解答

$y<x^2$ の領域にある点 $(a,\ b)$ を通り，傾きが m である直線の方程式は，

$$y=m(x-a)+b \quad \cdots\cdots①$$

と表せる。

この直線が関数

$$y=x^2 \quad \cdots\cdots②$$

のグラフと接するとき，①と②から，

$$x^2=m(x-a)+b$$

$$x^2-mx+ma-b=0$$

あ あ サイズ
マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{(2-h)^2-2^2}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{-4h+h^2}{h}$

$$=\lim_{h\to 0}(-4+h)=-4$$

(2) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{-(a+h)^2-(-a^2)}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{-2ah-h^2}{h}$

$$=\lim_{h\to 0}(-2a-h)=-2a$$

あ あ サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

$$\begin{aligned}x^3-12x+16&=(x-2)(x^2+2x-8)\\&=(x-2)(x+4)(x-2)\\&=(x-2)^2(x+4)\end{aligned}$$

$x \geqq 0$ より $x+4>0$ であり，また $(x-2)^2 \geqq 0$

であるから，

$$(x-2)^2(x+4) \geqq 0$$

よって，$x^3-12x+16 \geqq 0$ である。

あ あ サイズ

マスク

もくじ

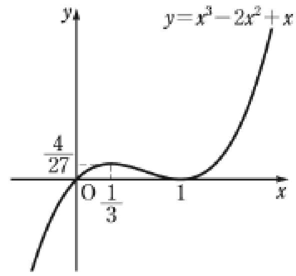
解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1) $y'=3x^2-4x+1=(3x-1)(x-1)$

したがって，y の増減表は次のようになる。

x	……	$\frac{1}{3}$	……	1	……
y'	+	0	−	0	+
y	↗	極大 $\frac{4}{27}$	↘	極小 0	↗



よって，y は，$x=\frac{1}{3}$ のとき，極大値 $\frac{4}{27}$，

$x=1$ のとき，極小値 0 をとる。

グラフは右の図のようになる。

あ あ サイズ

マスク

もくじ

解答

わかったら チェック

関数 $f(x)$，$g(x)$ の原始関数の 1 つをそれぞれ $F(x)$，$G(x)$ とする。

$\boxed{2}$ $F'(x)=f(x)$，$G'(x)=g(x)$ であるから，

$\{F(x)+G(x)\}'=F'(x)+G'(x)=f(x)+g(x)$

したがって，$F(x)+G(x)$ は $f(x)+g(x)$ の原始関数の 1 つであり，

$$\int\{f(x)+g(x)\}\,dx=F(x)+G(x)$$

$$=\int f(x)\,dx+\int g(x)\,dx$$

が成り立つ。

あ あ サイズ

マスク

別紙56-1

もくじ

わかったら チェック

解答

関数 $f(x)$，$g(x)$ の原始関数の 1 つをそれぞれ $F(x)$，$G(x)$ とする。

$\boxed{2}$

$$
\begin{aligned}
\int_a^b \{f(x)+g(x)\}\,dx &= [F(x)+G(x)]_a^b \\
&= \{F(b)+G(b)\}-\{F(a)+G(a)\} \\
&= \{F(b)-F(a)\}+\{G(b)-G(a)\} \\
&= [F(x)]_a^b+[G(x)]_a^b \\
&= \int_a^b f(x)\,dx+\int_a^b g(x)\,dx
\end{aligned}
$$

あ あ サイズ

マスク

別紙56-2

もくじ

わかったら チェック

解答

$f(x)$ の原始関数の 1 つを $F(x)$ とする。

$\boxed{5}$

$$
\begin{aligned}
\int_a^b f(x)\,dx &= [F(x)]_a^b \\
&= F(b)-F(a) \\
&= -\{F(a)-F(b)\} \\
&= -[F(x)]_b^a \\
&= -\int_b^a f(x)\,dx
\end{aligned}
$$

あ あ サイズ

マスク

もくじ
わかったら チェック

解答

$$\int_{-3}^{x}(2t+1)\,dt=[t^2+t]_{-3}^{x}$$

$$=[(x^2+x)-\{(-3)^2+(-3)\}]$$

$$=x^2+x-6$$

$$\int_{2}^{x}(2t+1)\,dt=[t^2+t]_{2}^{x}$$

$$=\{(x^2+x)-(2^2+2)\}$$

$$=x^2+x-6$$

あ あ サイズ
マスク

もくじ
わかったら チェック

解答

底辺が a，高さが b の直角三角形の面積 $\frac{1}{2}ab$ を，

x 軸と，直線 $y=\frac{b}{a}x$，$x=b$ で囲まれた領域の面積と考え，

定積分 $\int_0^a \frac{b}{a}x\,dx$ を利用して求める。

$$\int_0^a \frac{b}{a}x\,dx=\frac{b}{a}\int_0^a x\,dx$$

$$=\frac{b}{a}\left[\frac{x^2}{2}\right]_0^a$$

$$=\frac{b}{a}\times\frac{a^2}{2}$$

$$=\frac{1}{2}ab$$

あ あ サイズ
マスク

別紙58-1

解答

$\boxed{1}$ (1)　$9\int(1-t^2)dt+\int(3t-1)^2dt$

$$=\int\{9(1-t^2)+(3t-1)^2\}dt$$

$$=\int(-6t+10)\,dt=-3t^2+10t+C$$

別紙58-2

解答

放物線 $y=x^2-1$ と x 軸の交点の x 座標は，$x=-1$，1 であるから，

$$S=\int_{-1}^{1}-(x^2-1)\,dx$$

$$=-\int_{-1}^{1}(x+1)(x-1)\,dx$$

$$=-\left[-\frac{1}{6}\{1-(-1)\}^3\right]$$

$$=\frac{4}{3}$$

別紙59-1

もくじ

解答

わかったら チェック

$\boxed{1}$ (1) $y=2x^3+3x^2-4x-6$

よって，

$$y'=(2x^3)'+(3x^2)'-(4x)'-(6)'$$
$$=6x^2+6x-4$$

(2) $y=x^3-8$

よって，

$$y'=(x^3)'-(8)'$$
$$=3x^2$$

あ あ サイズ

マスク

別紙59-2

もくじ

解答

わかったら チェック

Q1 底面の縦の長さは $12-2x$ (cm)，横の長さは $\frac{12-2x}{2}=6-x$ (cm)，高さは x (cm) となるため，$6-x>0$ かつ $x>0$ より，$0<x<6$ である。

よって，図 1 の箱の容積は，

$$y_1=(12-2x)\times(6-x)\times x=2x^3-24x^2+72x$$

あ あ サイズ

マスク

もくじ
わかったら チェック

解答

問 1

$$
\begin{aligned}
{}_{n-1}\mathrm{C}_{r-1} + {}_{n-1}\mathrm{C}_{r} &= \frac{(n-1)!}{(r-1)!\{n-1-(r-1)\}!} + \frac{(n-1)!}{r!\,(n-1-r)!} \\
&= \frac{r(n-1)!}{r!\,(n-r)!} + \frac{(n-r)(n-1)!}{r!\,(n-r)(n-r-1)!} \\
&= \frac{n!}{r!\,(n-r)!} \\
&= {}_{n}\mathrm{C}_{r}
\end{aligned}
$$

より，（ア）r（イ）$(n-r)$（ウ）$n!$

あ あ サイズ
マスク

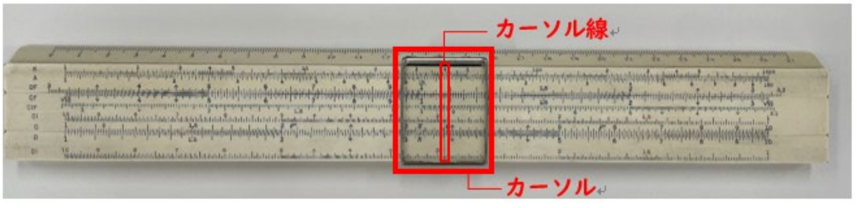
もくじ
わかったら チェック

解答

計算尺と対数の歴史

〇計算尺について

計算尺とは，対数の性質 $\log_a MN = \log_a M + \log_a N$ を利用した計算用具であり，次の図のように内尺（すべり尺），外尺，カーソルからできていて，内尺をずらしながら，掛け算や割り算をおこなう。



あ あ サイズ
マスク