数学・平面図形の基本事項を組み合わせる考察ワーク 解答解説

正答・途中式・採点ポイント｜人間確認前の試験版

対象教科	数学
対象単元	平面図形・相似・合同・線分・考察
問題数	10問
目標時間	60分
難易度	基礎～標準
公式確認日	2026-09-14

問題 1

図の条件：三角形ABCの辺AB上に点D、辺AC上に点Eがあり、DE // BCである。AD=6 cm、DB=3 cm、AE=8 cmである。線分ECの長さを求めなさい。

正答：4 cm

考え方・途中式

・AB=AD+DB=6+3=9 cm。

・DE // BCより、三角形ADEと三角形ABCは相似である。

・AD:AB=AE:ACだから、6:9=8:AC。

・AC=12 cmなので、EC=AC−AE=12−8=4 cm。

詳しい解説

平行線から二組の同位角が等しくなり、二つの三角形が相似になる。対応する辺ADとAB、AEとACをそろえて比を作ると、全体ACを求めてから部分ECを出せる。

間違いやすい点

AD:DB=AE:ECとすぐ置く前に、相似な三角形の対応をAD:AB=AE:ACで確認する。

採点のポイント

相似の指摘、対応する辺の比、AC=12 cm、EC=4 cmを順に確認する。部分点は人間が判断する。

問題 2

図の条件：三角形PQRで、Mは辺PQの中点、Nは辺PRの中点である。QR=14 cmのとき、MNの長さと、MNとQRの位置関係を答えなさい。

都立入試ナビ

正答：MN=7 cm、MN∥QR

考え方・途中式

・M、Nは二辺PQ、PRの中点である。

・三角形の中点連結定理より、MN∥QRかつMN=1/2×QR。

・MN=14÷2=7 cm。

詳しい解説

二つの中点という条件がそろうと、中点連結定理を使える。長さだけでなく平行関係も同時に得られる点を確認する。

間違いやすい点

中点が一つだけでは中点連結定理を使えない。MとNがそれぞれ別の辺の中点であることを確認する。

採点のポイント

MN=7 cmとMN∥QRの両方で正答。片方のみの部分点は人間が判断する。

問題 3

図の条件：二等辺三角形ABCでAB=AC=13 cm、BC=10 cmである。DはBCの中点である。三角形ABDと三角形ACDの合同を用いてAD⊥BCを示し、ADの長さを求めなさい。

正答：AD⊥BC、AD=12 cm

考え方・途中式

・AB=AC、BD=DC、ADは共通だから、三辺がそれぞれ等しく三角形ABD≡三角形ACD。

・合同な図形の対応する角より、∠ADB=∠ADC。

・B、D、Cは一直線上にあるので、∠ADB+∠ADC=180°。したがって各角は90°でAD⊥BC。

・BD=10÷2=5 cm。直角三角形ABDで、$AD^2=13^2-5^2=144$よりAD=12 cm。

詳しい解説

二等辺三角形の頂点と底辺の中点を結ぶ線が底辺に垂直になることを、合同から導く。その後に三平方の定理を使うことで、根拠を二段階につなげられる。

間違いやすい点

見た目だけでAD⊥BCと決めず、合同と一直線上の角の和から90°を導く。

採点のポイント

合同条件、対応角、直角の導出、三平方の定理、AD=12 cmを確認する。部分点は人間が判断する。

問題 4

図の条件：長方形ABCDでAB=8 cm、BC=6 cmである。対角線ACとBDの交点をOとする。AOの長さを求めなさい。

正答：5 cm

都立入試ナビ

考え方・途中式

・長方形の角は90°なので、三角形ABCは直角三角形である。

・三平方の定理より、AC=√(8²+6²)=√100=10 cm。

・長方形の対角線は互いに二等分し合うので、AO=AC÷2=5 cm。

詳しい解説

直角三角形で対角線全体を求め、長方形の対角線が互いに二等分し合う性質を続けて使う。

間違いやすい点

対角線AC=10 cmをそのままAOの長さにしない。Oは対角線の中点である。

採点のポイント

AC=10 cmと対角線の二等分を示し、AO=5 cmとした答案を正答とする。

問題 5

図の条件：ABを直径とする円周上に点Cがあり、AB=10 cm、AC=6 cmである。BCの長さを求め、三角形ABCの面積を求めなさい。

正答：BC=8 cm、面積24 cm²

考え方・途中式

・直径ABに対する円周角∠ACBは90°である。

・三平方の定理より、BC²=AB²−AC²=10²−6²=64。よってBC=8 cm。

・三角形ABCの面積は、6×8÷2=24 cm²。

詳しい解説

直径に対する円周角から直角を見付けると、三平方の定理と三角形の面積公式を続けて使える。

間違いやすい点

ABは斜辺である。6²+10²としてBCを求めない。

採点のポイント

∠ACB=90°、BC=8 cm、面積24 cm²を確認する。部分点は人間が判断する。

問題 6

図の条件：平行四辺形ABCDでAB=10 cm、辺ABと辺CDの間の距離は4 cmである。対角線ACの中点をEとする。三角形ABEの面積を求めなさい。

正答：10 cm²

考え方・途中式

・平行四辺形ABCDの面積は、10×4=40 cm²。

都立入試ナビ

・対角線ACは平行四辺形を等しい面積の二つの三角形に分けるので、三角形ABCの面積は20 cm²。

・EはACの中点で、三角形ABEと三角形EBCはAC上の底辺AE、ECが等しく、高さが共通である。

・したがって三角形ABEの面積は20÷2=10 cm²。

詳しい解説

平行四辺形から三角形ABCへ面積を半分にし、さらに中点で同じ高さをもつ二つの三角形へ半分にする。

間違いやすい点

Eが対角線の中点というだけで、平行四辺形全体の面積を直接2で割らない。二段階で面積関係を確認する。

採点のポイント

平行四辺形40 cm²、三角形ABC 20 cm²、中点による等積から10 cm²とした答案を正答とする。

問題 7

図の条件: 三角形ABCの辺AB上に点D、辺AC上に点Eがあり、DE ∥ BCである。AD:AB=2:3で、三角形ADEの面積は20 cm²である。四角形DBCEの面積を求めなさい。

正答: 25 cm²

考え方・途中式

・DE ∥ BCより、三角形ADEと三角形ABCは相似で、相似比は2:3。

・面積比は相似比の2乗なので、三角形ADE:三角形ABC=4:9。

・三角形ABCの面積は、20×9÷4=45 cm²。

・四角形DBCEの面積は、45−20=25 cm²。

詳しい解説

相似比から面積比へ移るときは比を2乗する。大きい三角形の面積から小さい三角形の面積を引くと、残りの四角形を求められる。

間違いやすい点

面積比を2:3としない。対応する長さの比が2:3なら面積比は4:9である。

採点のポイント

相似、面積比4:9、全体45 cm²、差25 cm²を確認する。部分点は人間が判断する。

問題 8

図の条件: 直角三角形ABCで∠A=90°である。Aから斜辺BCへ引いた垂線の足をDとし、BD=4 cm、DC=9 cmとする。ADの長さを求めなさい。

正答: 6 cm

考え方・途中式

・∠ADB=∠CDA=90°で、残りの鋭角も対応するため、三角形ABDと三角形CADは相似である。

都立入試ナビ

・対応する辺より、BD:AD=AD:DC。

・$AD^2=BD\times DC=4\times 9=36$。長さは正なのでAD=6 cm。

詳しい解説

直角三角形の斜辺への高さによってできる二つの小さい三角形は相似になる。対応を確認すると、高さADはBDとDCの比例中項になる。

間違いやすい点

BD+DC=13 cmをADとしない。また、比の対応をBD:AD=AD:DCの順にそろえる。

採点のポイント

相似の指摘、比例式、$AD^2=36$、AD=6 cmを確認する。部分点は人間が判断する。

問題 9

図の条件: 座標平面上にA(0,0)、B(6,0)、C(0,8)がある。Dは線分BCの中点である。Dの座標とADの長さを求めなさい。

正答: D(3,4)、AD=5

考え方・途中式

・中点の座標は両端の座標の平均なので、D((6+0)÷2,(0+8)÷2)=(3,4)。

・A(0,0)からD(3,4)までの横の差は3、縦の差は4。

・三平方の定理より、$AD=\sqrt{(3^2+4^2)}=5$。

詳しい解説

中点という図形の条件を座標に直し、座標の差でできる直角三角形に三平方の定理を使う。

間違いやすい点

Dの座標を(6÷2,8÷2)と機械的に覚えるだけでなく、各座標を別々に平均する。

採点のポイント

D(3,4)とAD=5の両方を確認する。片方のみの部分点は人間が判断する。

問題 10

図の条件: 三角形ABCの辺AB上に点D、G、辺AC上に点E、Fがあり、DE ∥ BC、GF ∥ BCである。AD=4 cm、DB=6 cm、AE=6 cmである。FはECの中点である。GはDよりB側にある。線分GDの長さを求めなさい。

正答: 3 cm

考え方・途中式

・AB=4+6=10 cm。DE ∥ BCより三角形ADEと三角形ABCは相似。

・AD:AB=AE:ACだから、4:10=6:AC。よってAC=15 cm。

・EC=15−6=9 cm。FはECの中点なのでEF=4.5 cm、AF=6+4.5=10.5 cm。

都立入試ナビ

・GF // BCより三角形AGFと三角形ABCは相似。AG:AB=AF:AC=10.5:15=7:10。

・AG=7 cmで、AD=4 cm、GはDよりB側にあるからGD=7-4=3 cm。

詳しい解説

二本の平行線から二組の相似を順に使う。最初の相似で辺AC全体を求め、中点からAFを出し、二回目の相似でAGを求める。最後に点の順序を使って差を取る。

間違いやすい点

FをACの中点と読み違えない。FはECの中点なので、AF=AE+EFである。

採点のポイント

AC=15 cm、EC=9 cm、AF=10.5 cm、AG=7 cm、GD=3 cmを順に確認する。部分点は人間が判断する。

部分点の考え方

途中式が正しくても最終答案が誤っている場合の部分点は、実際の採点基準と教材目的を踏まえて人間が判断する。

関連単元

平面図形・相似・合同・線分・考察

復習方法

・誤答した問題で、使った条件と使わなかった条件を分けて書く。

・合同または相似を使った問題は、対応する頂点と辺を同じ順に書き直す。

・長さと面積を求めた問題は、別の比や面積公式でも結果を確かめる。

公式情報確認日: 2026-09-14

都立入試ナビ