# Вариант 1 · задания 1–5

10 класс. Для каждого ответа записывайте схему, формулу, объяснение выбора метода и проверку условий. В задачах 1–9 укажите точный ответ (без десятичного округления), если не сказано иное.

**1.** AH=3, HB=4, AH⊥плоскости. Найдите длину наклонной AB.

**2.** AH=5, HB=12. Найдите $\sin\varphi$, где $\varphi$ — угол AB с плоскостью.

**3.** AH=8, HB=15. Найдите $\cos\varphi$.

**4.** Наклонная AB длины 12 образует угол 30° с плоскостью, B лежит в ней. Найдите высоту AH.

**5.** AB=$10\sqrt{2}$, $\varphi$=45°. Найдите обе длины AH и HB.

# Вариант 1 · задания 6–10

Задания 6–9: обоснуйте, почему найденный перпендикуляр действительно задаёт расстояние.
Задание 10: развёрнутое доказательство с указанием граничных случаев.

**6.** AH=3, HB=4. Через B проходит прямая l в плоскости, причём l⊥BH. Найдите d(A,l).

**7.** AH=4, HB=6. Прямая l через B образует с BH угол β=30°. Найдите d(A,l).

**8.** AH=4, HB=6, β=60°. Найдите d(A,l) в точном виде (с корнем).

**9.** Направляющий вектор прямой u=(3;4;12), плоскость z=0. Найдите tanφ.

**10.** Докажите d(A,l)≥AH и укажите условие равенства. Затем найдите d(A,l) при AH=3, HB=4, β=30°.

## Вариант 2 · задания 1–5

10 класс. Для каждого ответа записывайте схему, формулу, объяснение выбора метода и проверку условий. В задачах 1–9 укажите точный ответ (без десятичного округления), если не сказано иное.

**1.** AH=5, HB=12, AH⊥плоскости. Найдите длину наклонной AB.

**2.** AH=8, HB=15. Найдите $\sin\varphi$, где $\varphi$ — угол AB с плоскостью.

**3.** AH=7, HB=24. Найдите $\cos\varphi$.

**4.** Наклонная AB длины 18 образует угол 30° с плоскостью, B лежит в ней. Найдите высоту AH.

**5.** AB=$12\sqrt{2}$, $\varphi$=45°. Найдите обе длины AH и HB.

## Вариант 2 · задания 6–10

Задания 6–9: обоснуйте, почему найденный перпендикуляр действительно задаёт расстояние.
Задание 10: развёрнутое доказательство с указанием граничных случаев.

**6.** AH=5, HB=12. Через B проходит прямая l в плоскости, причём l⊥BH. Найдите d(A,l).

**7.** AH=5, HB=24. Прямая l через B образует с BH угол β=30°. Найдите d(A,l).

**8.** AH=3, HB=4, β=60°. Найдите d(A,l) в точном виде (с корнем).

**9.** Направляющий вектор прямой u=(6;8;15), плоскость z=0. Найдите tanφ.

**10.** Докажите, что при l⊥BH прямая AB также перпендикулярна l. Примените доказанное к AH=5, HB=12.

## Вариант 3 · задания 1–5

10 класс. Для каждого ответа записывайте схему, формулу, объяснение выбора метода и проверку условий. В задачах 1–9 укажите точный ответ (без десятичного округления), если не сказано иное.

**1.** AH=8, HB=15, AH⊥плоскости. Найдите длину наклонной AB.

**2.** AH=7, HB=24. Найдите $\sin\varphi$, где $\varphi$ — угол AB с плоскостью.

**3.** AH=20, HB=21. Найдите $\cos\varphi$.

**4.** Наклонная AB длины 20 образует угол 30° с плоскостью, B лежит в ней. Найдите высоту AH.

**5.** AB=$14\sqrt{2}$, $\varphi$=45°. Найдите обе длины AH и HB.

## Вариант 3 · задания 6–10

Задания 6–9: обоснуйте, почему найденный перпендикуляр действительно задаёт расстояние.
Задание 10: развёрнутое доказательство с указанием граничных случаев.

**6.** AH=8, HB=15. Через B проходит прямая l в плоскости, причём l⊥BH. Найдите d(A,l).

**7.** AH=8, HB=30. Прямая l через B образует с BH угол β=30°. Найдите d(A,l).

**8.** AH=6, HB=8, β=60°. Найдите d(A,l) в точном виде (с корнем).

**9.** Направляющий вектор прямой u=(5;12;9), плоскость z=0. Найдите tanφ.

**10.** Выведите формулу $d(A,l)^2=h^2+r^2\sin^2\beta$ через два прямоугольных треугольника. Найдите d при h=8, r=6, β=30°.

## Вариант 4 · задания 1–5

10 класс. Для каждого ответа записывайте схему, формулу, объяснение выбора метода и проверку условий. В задачах 1–9 укажите точный ответ (без десятичного округления), если не сказано иное.

**1.** AH=7, HB=24, AH⊥плоскости. Найдите длину наклонной AB.

**2.** AH=20, HB=21. Найдите $\sin\varphi$, где $\varphi$ — угол AB с плоскостью.

**3.** AH=9, HB=40. Найдите $\cos\varphi$.

**4.** Наклонная AB длины 26 образует угол 30° с плоскостью, B лежит в ней. Найдите высоту AH.

**5.** AB=$16\sqrt{2}$, $\varphi$=45°. Найдите обе длины AH и HB.

## Вариант 4 · задания 6–10

Задания 6–9: обоснуйте, почему найденный перпендикуляр действительно задаёт расстояние.
Задание 10: развёрнутое доказательство с указанием граничных случаев.

**6.** AH=7, HB=24. Через B проходит прямая l в плоскости, причём l⊥BH. Найдите d(A,l).

**7.** AH=7, HB=48. Прямая l через B образует с BH угол β=30°. Найдите d(A,l).

**8.** AH=10, HB=4, β=60°. Найдите d(A,l) в точном виде (с корнем).

**9.** Направляющий вектор прямой u=(8;15;17), плоскость z=0. Найдите tanφ.

**10.** Объясните, почему угол φ с плоскостью лежит в пределах [0°;90°]. Чему равен φ при (h,r)=(0,9) и (7,0)?

## Вариант 5 · задания 1–5

10 класс. Для каждого ответа записывайте схему, формулу, объяснение выбора метода и проверку условий. В задачах 1–9 укажите точный ответ (без десятичного округления), если не сказано иное.

**1.** AH=20, HB=21, AH⊥плоскости. Найдите длину наклонной AB.

**2.** AH=9, HB=40. Найдите $\sin\varphi$, где $\varphi$ — угол AB с плоскостью.

**3.** AH=12, HB=35. Найдите $\cos\varphi$.

**4.** Наклонная AB длины 30 образует угол 30° с плоскостью, B лежит в ней. Найдите высоту AH.

**5.** AB=$18\sqrt{2}$, $\varphi$=45°. Найдите обе длины AH и HB.

## Вариант 5 · задания 6–10

Задания 6–9: обоснуйте, почему найденный перпендикуляр действительно задаёт расстояние.
Задание 10: развёрнутое доказательство с указанием граничных случаев.

**6.** AH=20, HB=21. Через B проходит прямая l в плоскости, причём l⊥BH. Найдите d(A,l).

**7.** AH=12, HB=10. Прямая l через B образует с BH угол β=30°. Найдите d(A,l).

**8.** AH=4, HB=12, β=60°. Найдите d(A,l) в точном виде (с корнем).

**9.** Направляющий вектор прямой u=(7;24;20), плоскость z=0. Найдите tanφ.

**10.** При фиксированных h=5 и r=12 через B вращают прямую l в плоскости. Найдите наименьшее и наибольшее расстояние d(A,l), обоснуйте.