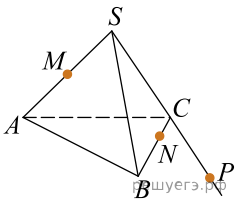
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

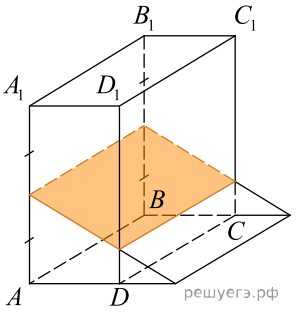
**1.** В тетраэдре $SABC$ с ребром 24 точка $P$ принадлежит $SC$ так, что $SC : PC = 2 : 1$ и $AS : AM = 2 : 1$, $CN : BN = 1 : 3$. Найдите площадь сечения тетраэдра плоскостью $MNP$.




1) $18+12\sqrt{7}$ 2) $27\sqrt{37}$ 3) $18+3\sqrt{37}$ 4) $81\sqrt{3}$ 5) $9\sqrt{3}$

**2.** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, если длина биссектрисы ее основания равна $4\sqrt{3}$ и плоский угол при вершине $2\operatorname{arctg}\frac{4}{5}$.

**3.** $ABCDA_1B_1C_1D_1$ — прямоугольный параллелепипед такой, что $AB = 12$, $AD = 3$. Через середины ребер $AA_1$ и $BB_1$ проведена плоскость (см.рис.), составляющая угол 60° с плоскостью основания $ABCD$. Найдите площадь сечения параллелепипеда этой плоскостью.




1) 72 2) $36\sqrt{3}$ 3) 36 4) 18 5) $36\sqrt{2}$

**4.** Площадь осевого сечения цилиндра равна 10. Площадь его боковой поверхности равна:

1) $5\pi$ 2) $10\pi$ 3) $20\pi$ 4) 20 5) 10

**5.** Через точку $A$ высоты $SO$ конуса проведена плоскость, параллельная основанию. Определите, во сколько раз площадь основания конуса больше площади полученного сечения, если $SA : AO = 2 : 3$.

1) $6\frac{1}{4}$ 2) $7\frac{1}{4}$ 3) $2\frac{1}{4}$ 4) $1\frac{1}{2}$ 5) $2\frac{1}{2}$

**6.** В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник, длина гипотенузы которого равна 6, острый угол равен 30°. Каждая боковая грань пирамиды наклонена к плоскости основания под углом, равным $\arccos\frac{\sqrt{3}}{10}$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

**7.** $ABCA_1B_1C_1$ — правильная треугольная призма, у которой сторона основания и боковое ребро имеют длину 6. Через середины ребер $AC$ и $BB_1$ и вершину $A_1$ призмы проведена секущая плоскость. Найдите площадь сечения призмы этой плоскостью.

**8.** Куб вписан в правильную четырехугольную пирамиду так, что четыре его вершины находятся на боковых ребрах пирамиды, а четыре другие вершины — на ее основании. Длина стороны основания пирамиды равна 2, высота пирамиды — 6. Найдите площадь $S$ поверхности куба. В ответ запишите значение выражения $4S$.

**9.** Образующая конуса равна 17, а высота — 8 . Найдите площадь боковой поверхности конуса.

1) $153\pi$ 2) $255\pi$ 3) $127{,}5\pi$ 4) $510\pi$ 5) $136\pi$

**10.** $ABCDA_1B_1C_1D_1$ — куб, длина ребра которого равна $4\sqrt{6}$. Сфера проходит через его вершины $B$ и $D_1$ и середины ребер $BB_1$ и $CC_1$. Найдите площадь сферы $S$, в ответ запишите значение выражения $\dfrac{S}{\pi}$.

**11.** Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\dfrac{3}{4}$ и длина стороны равна 16. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α, а высота пирамиды равна 24. Найдите значение выражения $3\sqrt{7}\cdot\operatorname{tg}\alpha$.

**12.** Найдите объем прямой призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$, в основании которой лежит параллелограмм $ABCD$, если длины ребер $AB$ и $AA_1$ равны 4 и 1 соответственно, а расстояние точки $A_1$ до прямой $CD$ равно 5.

1) 20 2) $8\sqrt{6}$ 3) $16\sqrt{6}$ 4) $4\sqrt{6}$ 5) 24

**13.** Площадь боковой поверхности цилиндра равна $28\pi$, и его объем равен $28\pi$. Найдите высоту цилиндра.

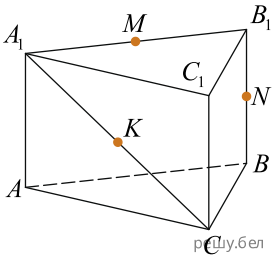
1) 3 2) 3,5 3) 7 4) 14 5) 28

**14.** Радиус основания цилиндра равен 16. Плоскость, параллельная оси цилиндра, пересекает цилиндр по прямоугольнику с площадью, равной 120. Найдите значение выражения $\dfrac{V}{\pi}$, где $V$ — объем цилиндра, если расстояние от плоскости сечения до оси цилиндра равно $4\sqrt{7}$.

**15.** Основанием пирамиды $SABCD$ является ромб со стороной $2\sqrt{3}$ и углом $BAD$, равным $\arccos\dfrac{3}{4}$. Ребро $SD$ перпендикулярно основанию, а ребро $SB$ образует с основанием угол $60^\circ$. Найдите радиус $R$ сферы, проходящей через точки $A$, $B$, $C$ и середину ребра $SB$. В ответ запишите значение выражения $R^2$.

**16.** Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\dfrac{7}{8}$ и длина стороны равна 8. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α, а высота пирамиды равна 18. Найдите значение выражения $2\sqrt{15}\cdot\operatorname{tg}\alpha$.

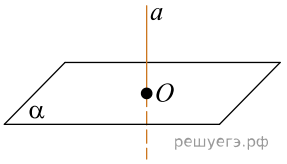
**17.** Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точки $M$ и $N$ являются серединами ребер $A_1B_1$ и $BB_1$ соответственно, точка $K$ — середина диагонали $A_1C$ грани $AA_1C_1C$ (см. рис.). Выберите верные утверждения:




1) прямая $NK$ лежит в плоскости $AA_1B_1$;
2) прямая $MN$ пересекает прямую $AB$;
3) прямая $MN$ пересекает прямую $BC$;
4) прямая $MK$ пересекает прямую $AB$;
5) прямая $MK$ пересекает плоскость $ACC_1$;
6) прямая $NK$ параллельна плоскости $A_1C_1B_1$.

*Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 123.*

**18.** Выберите три верных утверждения, если известно, что прямая $a$ перпендикулярна плоскости $\alpha$ и пересекает ее в точке $O$.




1) Любая прямая, перпендикулярная плоскости $\alpha$, параллельна прямой $a$.

2) Любая прямая, перпендикулярная прямой $a$, лежит в плоскости $\alpha$.

3) Прямая $a$ перпендикулярна любой прямой плоскости $\alpha$.

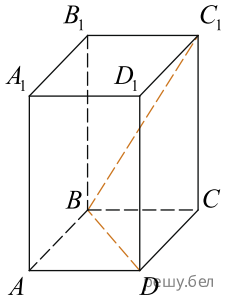
4) Через прямую $a$ проходит единственная плоскость, перпендикулярная плоскости $\alpha$.

5) Существует множество плоскостей, перпендикулярных прямой $a$.

6) Существует единственная прямая, параллельная прямой $a$ и перпендикулярная плоскости $\alpha$.

*Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания. Например: 123.*

**19.** $ABCDA_1B_1C_1D_1$ — прямоугольный параллелепипед, у которого $AB = 9$, $BC = 12$, $BB_1 = 2\sqrt{13}$. Найдите длину пространственной ломаной $ADBC_1$ (см. рис.).




1) 38 2) 42 3) $21 + 2\sqrt{13}$ 4) 41 5) 21

**20.** Даны две параллельные плоскости $\alpha$ и $\beta$, расстояние между которыми равно $4\sqrt{3}$. Прямая $a$ пересекает плоскости $\alpha$ и $\beta$ в точках $A$ и $B$ соответственно и образует с ними угол 30°. Найдите длину отрезка $AB$.

1) $8\sqrt{3}$ 2) $8\sqrt{2}$ 3) $4\sqrt{3}$ 4) $4\sqrt{6}$ 5) $12\sqrt{3}$