



### Где расположено основание высоты?

З а д а ч и (мы приводим номер правильного ответа, а вслед за ним — указание).

1а—3 (основание должно быть равноудалённым от вершин основания);

1б—3 (по той же причине, что 1а).

1в—5 (основание должно быть равноудалено от прямых  $AB$ ,  $BC$ ,  $AC$ )

1г—2 (достаточно показать, что основание высоты  $O$  принадлежит одной из высот треугольника, скажем  $CH$ ), но

$$\begin{aligned}(SC) \perp (SA), (SC) \perp (SB) &\Rightarrow \\ &\Rightarrow (SC) \perp (ASB) \Rightarrow (SC) \perp (AB); \\ (AB) \perp (SC), (AB) \perp (SO) &\Rightarrow (AB) \perp \\ &\perp (SOC) \Rightarrow (AB) \perp (CO) \Rightarrow O \in (CH).\end{aligned}$$

1д—2 (решение аналогично 1г)

1е—6 (покажите, что  $\widehat{BAC} = \widehat{BSC} = 90^\circ$ , и воспользуйтесь 1а)

1ж—7 ( $(AC) \perp (BC)$ ,  $(AC) \perp (BC) \Rightarrow (AC) \perp \perp (BSC) \Rightarrow (ABC) \perp (BSC) \Rightarrow (SO) \subset (BSC) \Rightarrow O \in (BC)$ )

1з—1 (см. «Геометрия 9—10» §22).

2—3 (ср. 1а).

3—2 (основание высоты — центр окружности, описанной вокруг  $ABCD$ ).

### У п р а ж н е н и я

1.  $\frac{3\sqrt{6}}{2}a^2$ . (Основание высоты — центр окружности, вписанной в трапецию)

2.  $\frac{1}{2}$ , если  $a = b$ .

$\{\frac{b}{a+b}, \frac{b}{a-b}\}$ , если  $a > b$ ,

$\{\frac{a}{a+b}, \frac{a}{a-b}\}$ , если  $a < b$ .

(Покажите, что  $O \in (AC)$ ; далее, при  $a > b$ , разберите два случая:  $O \in [AC]$  и  $C \in [AO]$ .)

3.  $\frac{c}{36}(\sin 2\alpha) \tan \beta$  (Примените задачу 1з.)

4.  $\frac{\sqrt{2}}{2}b^3$ . (Основание равноудалённой вершины — центр квадрата)

5. (См. «Квант», 1978, № 6, с. 93)

### Фотоаппарат на вступительных экзаменах

1.  $|\vec{v}| = \frac{\delta d}{F\tau} = 10 \text{ м/с}$ .

2.  $\frac{F_2}{F_1} = 1 + \frac{h(d-F)}{F^2} = 5.5$

3.  $d'_2 = \frac{d_1 d_2 d'_1}{d'_1(d_1 + d_2) - d_1 d_2} \rightarrow \infty$ , то есть дальняя граница глубины резкости бесконечно удалена.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

### Ф и з и к а

#### Физический факультет

1.  $A = mg(H - 512R) = 2 \cdot 10^{-2} \text{ Дж}$ .

2.  $V_2 = l_2 \sqrt{\frac{2g(1-\cos \alpha)(m_2 l_2 - m_1 l_1)}{m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2}}$ , если в положении устойчивого равновесия масса  $m_1$  находится выше оси вращения, и

$V_2 = l_2 \sqrt{\frac{2g(1+\cos \alpha)(m_1 l_1 - m_2 l_2)}{m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2}}$ , если в положении устойчивого равновесия масса  $m_1$  находится ниже оси вращения.

3.  $|\vec{a}| = g(\sin \alpha - \frac{(k_1 m_1 + k_2 m_2 \cos \alpha)}{m_1 + m_2})$ .

4.  $A = R(\sqrt{T_3} + \sqrt{T_1})^2$ , где  $R$  — универсальная газовая постоянная.

5.  $a = \frac{a_1 V_1 + a_2 V_2}{V_1 + V_2} \approx 27\%$

6.  $a = \frac{p_{H1} V_1 T_2}{p_{H2} V_2 T_1} \approx 0.44 = 44\%$ , где  $p_{K2} =$

$= 10^5 \text{ Па}$  — давление насыщенного водяного пара при температуре  $100^\circ \text{C}$

7.  $A = C_0 U^2 / 2 = 4.5 \cdot 10^{-6} \text{ Дж}$ .

8.  $t = \frac{(1+at_0)}{a} \frac{R_2 R_4}{R_1 R_3} - \frac{1}{a} \approx 76^\circ \text{C}$

9.  $f_1 = \frac{F_2(F_1 - l)}{F_1 - l + F_2} = 6 \text{ см}$  от рассеивающей линзы,

$f_2 = \frac{F_1(l - F_2)}{l - F_1 - F_2} = 20 \text{ см}$  от собирающей линзы.

10.  $F_1 = \frac{Dl}{D-l} = 18 \text{ см}$ ;  $F_2 = l - F_1 = -6 \text{ см}$ .

### Механико-математический факультет

1.  $|\vec{a}_1| \leq |\vec{a}| \leq |\vec{a}_2|$ , где  $|\vec{a}_1| = g \frac{\tan \alpha - \mu}{1 + \zeta \tan \mu} \approx 8 \text{ м/с}^2$  (сила трения направлена вверх по поверхности клина) и  $|\vec{a}_2| = g \frac{\tan \alpha + \mu}{1 - \zeta \tan \mu} \approx 12 \text{ м/с}^2$  (сила трения направлена вниз по поверхности клина).

2.  $\alpha \leq \arctan \frac{R(M+m)}{lm} = \frac{\pi}{4}$ .

3.  $x = |\vec{v}|^2 / g \sin 2\alpha - 2l = 10 \text{ м}$ .

4.  $p_2 = p_1 T_2 / T_1 + m / \mu R T_2 / V \approx 2.3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

5.  $\Delta h = h \alpha_2 \Delta t = 6 \cdot 10^{-3} \text{ см}$ . 6.  $I = e_0(\epsilon -$

$1)|\vec{v}|a\zeta|d = 1.77 \cdot 10^{-9} \text{ А}$ .

7.  $q = e_0 S I R d = 1.77 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$ .

8.  $l = \frac{mg}{5}$ .

9.  $a \geq \frac{2B a}{2\pi/3}$

10. Величина изображения уменьшится в 3 раза.

### Блуждающие фишки

(см. «Квант» №3)

1. Можно за 32 хода:

1. c1—e1,

2. e1—f1,

3. a1—c1—e1—g1,

4. b1—c1 и т.д.

2. Первые две фишки надо поставить рядом, третью—через одну пустую клетку вправо