Из подобия треугольников SQA и SPE имеем

$$\frac{AQ}{PE} = \frac{SA}{SE},$$

а из подобия треугольников SAC' и SEC

$$\frac{SA}{SE} = \frac{AC'}{EC}$$

Так как $AC' \perp SC$, то $AC' < AC$, поэтому из (9) следует

$$\frac{SA}{SE} < \frac{AC}{EC}$$

Из (8) и (10) получим

$$\frac{AQ}{PE} < \frac{AC}{EC} \text{ или } \frac{AQ}{AC} < \frac{PE}{EC}$$

Треугольник ABC правильный, поэтому

$$\frac{AQ}{AC} = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}.$$

Тогда из (11) следует

$$\sin \angle PCE = \frac{PE}{EC} > \frac{1}{2},$$

то есть $\angle FCE$ больше 60°. Отсюда следует, что точки A_1 и B_1 лежат на отрезке EF, — середина A_1B_1 и $A_1B_1 < EF$.

Теперь нетрудно сделать рисунок (рис. 3). Сторона основания AB пирамиды $SABC$

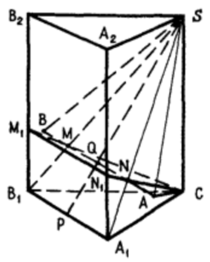

Рис. 3

пересекается с гранями призмы A_1A_2SC и B_1B_2SC в точках M и N

Обозначим $x = MN$, $a = AB$, $b = A_1B_1$, h — высота пирамиды. Найдем объемы пирамиды $SABC$ и ее части, лежащей внутри призмы:

$$V_{SABC} = \frac{1}{6}ah \cdot QC,$$

,

$$V_{SMNC} = \frac{1}{6}hx \cdot QC,$$

откуда

$$\frac{V_{SABC}}{V_{SMNC}} = \frac{x}{a}$$

Из подобия треугольников MSN и B_1SA_1, находим

$$\frac{x}{b} = \frac{SQ}{SP}$$

Рассмотрим треугольник SPC (рис. 4). Проведем прямую $QL \parallel PC$. Из подобия тре-

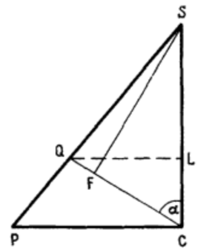

Рис. 4

угольников SQL и SPC имеем

$$\frac{SQ}{SP} = \frac{QL}{PC}$$

Далее, — высота основания призмы, $PC = b\frac{\sqrt{3}}{2}$ и $QL = QC \cdot \sin a$.

Угол a — это угол между ребром SC и высотой QC основания правильной пирамиды. Если SF — высота пирамиды, то $FC = \frac{a\sqrt{3}}{2}$. По условию $SC = \frac{2}{\sqrt{3}}a$, откуда $\cos a = \frac{1}{2}$, $a = 60°$, и, следовательно, $QL = \frac{a\sqrt{3}}{2} \cdot \sin 60^\circ = \frac{3a}{4}$

Из (13) и (14) находим

$$\frac{x}{b} = \frac{SQ}{SP} = \frac{QL}{PC} = \frac{\sqrt{3}a}{2b}$$

,

откуда $\frac{x}{a} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, как следует из (12), дает искомое отношение объемов.

О т в е т. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

В а р и а н т 2

1. 63 **2.** $x = \arcsin\frac{1}{4} + 2\Pi k$, $x = -\arcsin\left(-\frac{1}{4}\right) + 2\Pi k$.

3. $\frac{S_1S_3(S_1+S_2)(S_2+S_3)}{S_2(S_2^2-S_1S_3)}$

Подставляя теперь значение $\delta E = F_T v \delta t$, получим

$$\delta v = -\frac{1}{m} F_T \delta t$$

Отсюда, считая изменения δv и δt малыми, получим выражение для ускорения спутника.

$$W = -\frac{1}{m} F_T$$

IV. Торможение в атмосфере

Рассмотрим, что происходит при торможении спутника в земной атмосфере. В этом случае возмущающая (тормозящая) сила направлена против движения, то есть AE всегда имеет отрицательный знак. В соответствии с таблицей 1 большая полуось и период обращения будут постепенно убывать, следовательно, средняя

Таблица 1

Величина	Обозначение	Если $\delta E > 0$ (ускоряющая сила)	Если $\delta E < 0$ (тормозящая сила)
Радиус орбиты (большая полуось в случае движения по эллипсу)	a	увеличивается	уменьшается
Период обращения	T	увеличивается	уменьшается
Кинетическая энергия	K	уменьшается	увеличивается
Потенциальная энергия	U	увеличивается	уменьшается
Линейная скорость	u	уменьшается	увеличивается