

3. $Q_1 = 24Q/23$.
 4. Прямо пропорционально.
 5. В наиболее простом случае шарик, отразившись от второго клина, возвращается в начальную точку удара о первый клин. При этом

$$H = l \frac{2(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)^2 \operatorname{tg} \alpha}{(3 - \operatorname{tg}^2 \alpha)(5 \operatorname{tg}^2 \alpha + 1)} \text{ для } \alpha < \frac{\pi}{3}.$$

6. $p \leq 2F/(\pi d^2) = 1,3 \cdot 10^8 \text{ Па}$.
 7. $q_1 = -q_3 = 2\pi \epsilon_0 r \epsilon$, $q_2 = 0$.

11 класс

1. $l > (2\sqrt{3} - 3)L = 0,46L$.
 2. В диапазоне температур от -50°C до -26°C общий объем системы равен 4 л и давление растет пропорционально абсолютной температуре от $0,9p_0$ до p_0 . В диапазоне от -26°C до $+35^\circ\text{C}$ давление не меняется и равно p_0 , а объем увеличивается от 4 л до 5 л. Наконец, в диапазоне от $+35^\circ\text{C}$ до $+50^\circ\text{C}$ давление снова растет пропорционально температуре (но с меньшей скоростью) от p_0 до $1,04p_0$, объем остается равным 5 л.
 3. $\omega = 2 \text{ с}^{-1}$. Указание. Изменение частоты звука связано с эффектом Доплера.
 4. $\epsilon = \frac{U}{2n(1 \pm \sqrt{1 - 1/n})}$, причем знак «+» соответствует случаю, когда ротор мотора был соединен с нагрузкой до подключения к сети, а знак «-» — случаю, когда двигатель нагрузили механически лишь после того, как его якорь раскрутился в режиме холостого хода.
 5. Выберем начало оси координат Z в центре окружности, по дуге которой распространяется луч света. Тогда $n(z) = \alpha/z$, где $\alpha = \text{const}$.

ПЕРВАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ОЛИМПИАДА АСТРОНОМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

9—10 классы

1. Для наблюдения в недоступных с Земли диапазонах длин волн; для получения высокого углового разрешения; для улучшения отношения сигнал/шум; для удлинения непрерывной экспозиции.
 2. Изображения мухи наблюдатель не увидит, но если муха занимает приличную часть линзы, то изображение удаленных объектов будет немного слабее.
 3. Метеориты, попадающие на «утреннюю» половину земной атмосферы, встречаются с ней лоб в лоб, в то время как вечером в атмосферу попадают лишь частицы, догоняющие Землю. В результате их скорость по отношению к атмосфере во втором случае ниже, и вспыхивают они слабее.
 4. В знаке Козерога.
 5. Примерно 5 миллионов фотонов.
 6. Нельзя, поскольку данная звезда светит существенно слабее порога видимости невооруженным глазом.
 7. Увы, солнечные затмения в период около полнолуния не наблюдаются.
 8. Да, смогут. При этом вездеход должен двигаться в сторону, противоположную собственному движению астероида.

11 класс (12)

1. Предельное угловое разрешение телескопа, обусловленное дифракцией, зависит от длины волны света: минимальное расстояние между разрешаемыми звездами обратно пропорционально длине волны.
 2. Оптикам мешает рассеянный в земной атмосфере солнечный свет, а радиоастрономам нет.
 3. Если у наземного телескопа диаметр больше, чем у космического, то его лучше использовать для спектральных наблю-

дений относительно ярких объектов. Если необходим непрерывный мониторинг объекта, то на земле это можно делать 8—10 часов, а в космосе — минут 40—50.
 4. Поскольку угловое разрешение космического телескопа выше, свет слабых точечных объектов концентрируется в пятнышко меньшего размера, которое легче выделить на фоне неба. К тому же сам фон неба на околоземной орбите приблизительно вдвое меньше, поскольку нет свечения атмосферы. Третья причина — поглощение света звезд в атмосфере.
 6. 2,7 пк; через 150 тыс. лет; $-0,49''$. 7. $18,5''$.

ФОКУС С ШАРИКОМ

(см. 4-ю страницу обложки)

Когда мы прижали стаканчики к слабо надутому шару, воздух в стаканчиках оказался заперт резиновой пленкой. По мере надувания шарика кривизна его поверхности уменьшается, и объем воздуха в стаканчике увеличивается. Это приводит к уменьшению давления в стаканчике по сравнению с атмосферным.

КВАНТ

НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ

А.А.Егоров, Л.В.Кардасевич, С.П.Коновалов,
 А.Ю.Котова, В.А.Тихомирова, А.И.Черноуцан

НОМЕР ОФОРМИЛИ

А.Н.Балдин, В.А.Иванюк, А.Е.Пацхверия,
 М.М.Константинова, И.А.Тарабанова,
 Е.А.Трофимова,
 П.И.Чернуский, С.Б.Шехов

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Е.В.Морозова

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРУППА

Е.А.Митченко, Л.В.Осипова

ЗАВЕДУЮЩАЯ РЕДАКЦИЕЙ

Л.З.Симакова

Журнал «Квант» зарегистрирован в Комитете РФ по печати.
 Рег. св-во №0110473

Адрес редакции:

117296 Москва, Ленинский проспект, 64-А, «Квант»,
 тел. 930-56-48

Отпечатано на Ордена Трудового Красного Знамени
 Чеховском полиграфическом комбинате
 Комитета Российской Федерации по печати
 142300 г.Чехов Московской области
 Заказ № 924