

XXXIII Всероссийская олимпиада школьников по физике

Теоретический тур

9 класс

- $s = g\tau^2/2 \approx 5$ м.
- 1) $a_k = g \frac{m \sin \alpha}{M + 2m(1 - \cos \alpha)}$; 2) $\frac{M}{m} > \frac{(1 - \cos \alpha)^2}{\cos \alpha}$.
- 1) $I_0 = I/89 = 0,1$ А; 2) $U_{xy} = 233rI_0 = 23,3$ В;
- 3) $R_{xy} = U_{xy}/(144I_0) = 1,62$ Ом.
- См. рис.8; можно увидеть 5 изображений источника S_0 .
Указание. Все изображения лежат на окружности, проведен-

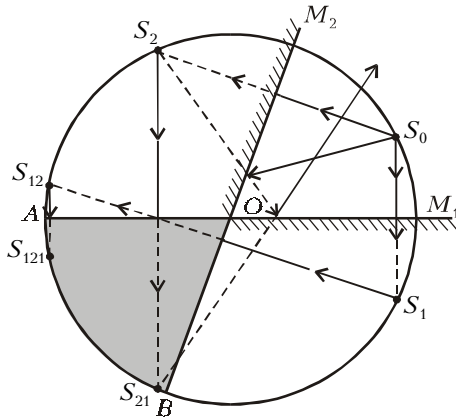


Рис. 8

ной из точки O через точку S_0 ; изображение, оказавшееся в секторе AOB , не может более отразиться в зеркалах M_1 и M_2 .

10 класс

- 1) $v_{20\text{нн}} = 0,5v = 10$ км/ч; 2) $v_{20\text{нн}} = 5,5v = 110$ км/ч.
- $T_2 = 313$ К (см. рис.9), $t_2 = 40$ °С.
- Указание. Воспользуйтесь данной диаграммой, уравнением Клапейрона – Менделеева и первым началом термодинамики.

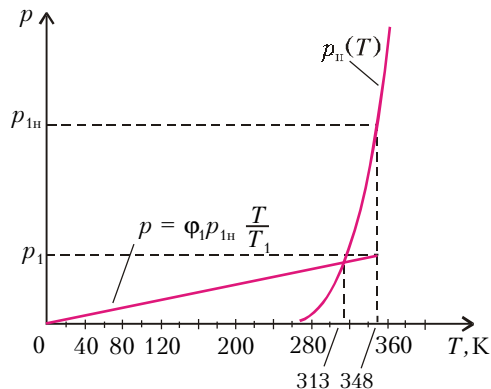


Рис. 9

- 1) $U_1 = E/2$; 2) $I_1 = E/(2R_1)$; 3) $q_{1\text{max}} = C_1 E$;
- $Q = C_1 E^2/2$.
- $Q = 25$ Дж.

11 класс

- 1) $t_1 = u/(2\mu g)$; 2) кинетическая энергия трубки увеличилась на $\Delta E_k = Mu^2/4$; 3) $Q = Mu^2/4$ (выделившееся количество теплоты равно изменению кинетической энергии трубки в системе координат, связанной с движущейся лентой).
- $\tau = \pi/(2\sqrt{\alpha M}) \approx 3,14 \cdot 10^9 \text{ с} \approx 100$ лет.
- 1) $t_{\text{min}} = \frac{\lambda m_0}{N} \left(\frac{T_0}{T_x} - 1 \right) \approx 22$ мин;

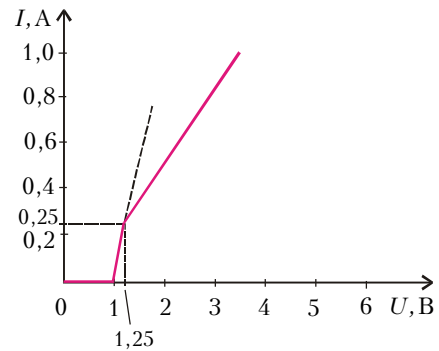


Рис. 10

- $T_k = T_0 \left(1 + \frac{2 \lambda m_0 T_0}{5 p_0 V T_x} \right) \approx 318$ К.
- См. рис.10.
- $R_{\text{min}} = R_1 \sqrt{\sin \phi} \approx 71$ см (заметим, что $R_{\text{min}} > R_0 = 30$ см).

Информацию о журнале «Квант» и некоторые материалы из журнала можно найти в ИНТЕРНЕТЕ по адресам:

Курьер образования
<http://www.courier.com.ru>

Vivos Voco!
<http://www.techno.ru/vivovoco>
(раздел «Из номера»)

КВАНТ

НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ

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

НОМЕР ОФОРМИЛИ

В.В.Власов, Д.Н.Гришукова, В.В.Иванюк,
М.М.Константинова, М.А.Сумнина, В.М.Хлебникова,
П.И.Чернуцкий

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Е.В.Морозова

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРУППА

Е.А.Митченко, Л.В.Калиничева

ЗАВЕДУЮЩАЯ РЕДАКЦИЕЙ

Л.З.Симакова

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

Адресредакции:

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 №