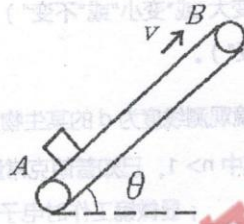


2014 年清华大学自主招生物理试题

1. 如图所示的传送带装置，与水平面的夹角为 θ ，且 $\tan\theta=0.75$ 。传送带的速度为 $v=4\text{m/s}$ ，摩擦系数为 $\mu=0.8$ ，将一个质量 $m=4\text{kg}$ 的小物块轻轻的放置在装置的底部，已知传送带装置的底部到顶部之间的距离 $L=20\text{m}$ 。（本题重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ）

- (1) 求物块从传送带底部运动到顶部的时间 t ；
- (2) 求此过程中传送带对物块所做的功。



2. 已知地球的半径为 R ，地球附近的重力加速度为 g 。一天的时间为 T 。已知在万有引力作用下的势能公式为 $E_p = -GMm/r$ ，其中 M 为地球的质量， r 为卫星到地心的距离。

- (1) 求同步卫星环绕地球的飞行速度 v ；
- (2) 求从地球表面发射同步轨道卫星时的速度 v_0 至少为多少。

3. 在磁场中，一静核衰变成为 a, b 两核，开始分别做圆周运动。已知 a 和 b 两核圆周运动的半径和周期之比分别为 $R_a:R_b=45:1$ ， $T_a:T_b=90:117$ 。此裂变反应质量亏损为 Δm 。

- (1) 求 a 和 b 两核的电荷数之比 q_a/q_b ；
- (2) 求 a 和 b 两核的质量数之比 m_a/m_b ；
- (3) 求静核的质量数和电荷数；
- (4) 求 a 核的动能 E_{ka} 。

4. 假设房间向环境传递热量的速率正比于房间和环境之间的温度差，暖气片向房间传递热量的速度也正比于暖气片与房间之间的温度差。暖气片温度恒为 T_0 ，当环境温度为 -5°C 时，房间温度保持在 22°C 。当环境温度为 -15°C 时，房间温度保持为 16.5°C 。

- (1) 求暖气片的温度 T_0 ；
- (2) 给房子加一层保温材料，使得温差一定时房间散热的速率下降 20%，求环境温度为 -15°C 时房间的温度。

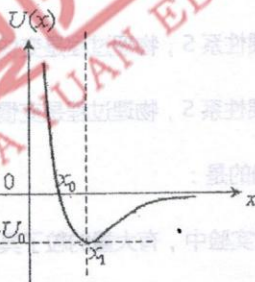


华夏园教育
 HUAXIA YUAN EDUCATION

5. 蜡烛与光屏的间距为1.8m。从蜡烛处开始移动透镜，第一次在光屏上出现清晰的像之后，又向前移动了0.72m时，再一次出现了清晰的像。求透镜的焦距 f 。

6. 在 x 轴上有两个点电荷 q_1 和 q_2 (q_1 在 q_2 的左边)。 x 轴上每一点处电势随着 x 而变化的关系如右图所示。当 $x=x_0$ 时，电势为0；当 $x=x_1$ 时，电势有最小值。(点电荷产生的电势为 $U=kq/r$)

- (1) 求两个电荷 q_1 和 q_2 的位置；
- (2) 求两个电荷的比值 q_1/q_2 。



华夏园教育
HUAXIA YUAN EDUCATION



7. 在如下图所示的电路中，有四个电磁继电器。相关参数标注在图上(图片来自网络)。

- (1) 闭合开关后有何现象；
- (2) 改变滑动变阻器的阻值(总阻值为1欧姆)，闭合开关后的现象与(1)有何不同。

