

三、最经典

经典就是有一定的典型性和代表性的东西.中学物理中的经典就是那些典型的模型、有代表性的例题、最常用的方法,如:子弹打木块模型、斜面上物体的受力分析、实验中的控制变量法……都是中学物理的经典内容.没有经典就没有创新,不懂得经典就不可能创新.将经典的内容赋予新的意义,也是高考命题者考查学生迁移能力的常用方法.2012年广东高考物理试题就非常重视中学物理中的经典内容选取.

[例 8] 如图 7 所示,两根等长的轻绳将日光灯悬挂在天花板上,两绳与竖直方向的夹角为 45° ,日光保持水平,所受重力为 G ,左右两绳的拉力大小分别为

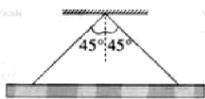


图 7

- A. G 和 G B. $\frac{\sqrt{2}}{2}G$ 和 $\frac{\sqrt{2}}{2}G$
 C. $\frac{1}{2}G$ 和 $\frac{\sqrt{3}}{2}G$ D. $\frac{1}{2}G$ 和 $\frac{1}{2}G$

[评析] 试题以“悬挂在天花板上的日光灯”这个学生熟悉的题材为背景,考查共点力平衡的知识,是一个非常经典的三力共点平衡问题,处理方法:既可从三力共点平衡的角度用力的合成方法求解,也可从力的正交分解角度进行求解.

[例 9] 图 8 是滑道压力测试的示意图,光滑圆弧轨道与光滑斜面相切,滑道底部 B 处安装一个压力传感器,其示数 N 表示该处所受压力的大小,某滑块从斜面上不同高度 h 处由静止下滑,通过 B 是,下列表述正确的有

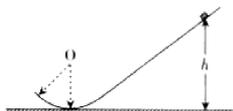


图 8

- A. N 小于滑块重力
 B. N 大于滑块重力
 C. N 越大表明 h 越大
 D. N 越大表明 h 越小

[评析] 试题将光滑斜面和圆弧轨道两个经典模型有机的结合起来,考查牛顿运动定律和机械能守恒定律等力学中的重要知识点.

[例 10] 如图 9 所示,飞船从轨道 1 变轨至轨道 2.若飞船在两轨道上都做匀速圆周运动,不考虑质量变化,相对于在轨道 1 上,飞船在轨道 2 上的

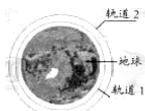


图 9

- A. 动能大
 B. 向心加速度大
 C. 运行周期长
 D. 角速度小

[评析] 卫星绕地球运动是一个非常经典的匀速圆周运动模型;卫星变轨问题的处理方法也非常经典,

(1) 万有引力提供向心力: $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{Mv^2}{r}$, (2) 线速度、角速度、周期之间的关系式: $T = \frac{2\pi}{\omega}$ 、 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 、 $v = \omega r$.由此可得:轨道上运行的线速度 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 、向心加速度 $a = \frac{GM}{r^2}$ 、运行周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ 、角速度 $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$,即求得线速度、角速度、周期和加速度与轨道半径的表达式,由于 G 是万有引力常数,对于同一个星球 M 是相同的,讨论变轨前后各物理量的变化就一目了然了.

[例 11] 如图 10 所示,质量为 M 的导体棒 ab ,垂直放在相距为 l 的平行光滑金属轨道上.导轨平面与水平面的夹角为 θ ,并处于磁感应强度大小为 B 、方向垂直与导轨平面向上的匀强磁场中,左侧是水平放置、间距为 d 的平行金属板, R 和 R_x 分别表示定值电阻和滑动变阻器的阻值,不计其他电阻.

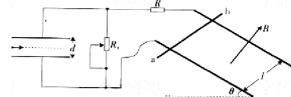


图 10

- (1) 调节 $R_x = R$, 释放导体棒,当棒沿导轨匀速下滑时,求通过棒的电流 I 及棒的速率 v .
 (2) 改变 R_x ,待棒沿导轨再次匀速下滑后,将质量为 m 、带电量为 $+q$ 的微粒水平射入金属板间,若它能匀速通过,求此时的 R_x .

[评析] 金属导体棒切割磁感线运动产生感应电动势是法拉第电磁感应定律问题中的一个非常普遍和经典的问题.本题实际上就是如图 11 所示的经典问题改编而成,只是电动势是由金属棒沿斜面运动而切割磁感线所产生的.试题巧妙地选择了“物体沿斜面运动、闭合电路欧姆定律、带电粒子在平行金属板中运动”几个经典内容进行组合,很好地考查学生的迁移能力.

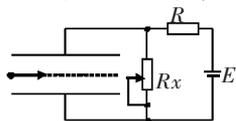


图 11

[例 12] 图 12 (a) 所示的装置中,小物块 A 、 B 质量均为 m ,水平面上 PQ 段长为 l ,与物块间的动摩擦因数为 μ ,其余段光滑.初始时,挡板上的轻质弹簧处于原长;长为 r 的连杆位于图中虚线位置; A 紧靠滑杆 (A 、 B 间距大于 $2r$).随后,连杆以角速度 ω 匀速转动,带动滑杆作水平运动,滑杆的速度-时间图像如图 12 (b) 所示. A 在滑杆推动下运动,并在脱离滑杆后与静止的 B 发生完全非弹性碰撞.

- (1) 求 A 脱离滑杆时的速度 v_0 ,及 A 与 B 碰撞过程的机械能损失 ΔE .
 (2) 如果 AB 不能与弹簧相碰,设 AB 从 P 点到