

## 2014-2015 年东城区高三期末考试物理试卷分析

2015 年东城区期末物理试卷的整体难度较 14 年有一定的提升，试题的灵活度更高，综合性也更强，非常考察同学独立思考解决问题的和灵活应用知识的能力。特别需要注意的是，在今年东城期末考试的综合计算题目中，选用了一道华约自主招生物理试卷的原题。我们都清楚，自招试题可以说是考察能力与灵活应用知识题目的代表，在今年东城期末考试中，选用自招考试的原题，其意义不言而喻。

我们在之前对高考考试说明解读中提到，今年的高考物理试卷，其改革的方向很有可能是“增强基础性、综合性，着重考查学生独立思考和运用所学知识分析问题、解决问题的能力”，并且在新考试说明的样题中，增补了很多 14 年的新题，这些题目均与“考察学生灵活应用知识解决问题”、“考察学生独立思考，分析建立模型”，以及考察同学的实验能力与联系实际的能力相关。东城区期末考试命题思路的调整，可以说是与新高考说明的变化，高考新的要求是相一致的。那么这一点就非常有可能在今年的北京高考物理试卷中体现出来。我们的考试在之后的高考备考中也需要有意识的进行相应能力的锻炼，适当调整自己的备考思路。

下面挑选出本次期末考试中的一些非常有代表性的题目，给大家进行解析。

**试题解析：**

1. 人类在探索自然规律的进程中总结了许多科学方法。如分析归纳法、演绎法、等效替代法、理想实验法等。在下列研究中，运用理想实验方法进行研究的是 ( )
- A. 法拉第得出的电磁感应规律
  - B. 开普勒得出的行星运动定律
  - C. 牛顿提出万有引力定律
  - D. 伽利略得出力不是维持物体运动原因的结论

本题是试卷的第一题，属于基本题目，但对试验方法了解不够透彻的考生，却也很有可能在本题中摸不着头脑。对实验的考察一直都是物理科目考试的重点，而实验方法是实验非常重要的一个组成，是同学们必须了解掌握的。

本题解答：理想实验法，是在实验基础上经过概括、抽象、推理得出规律的一种研究问题的方法，但得出的规律却又不能用实验直接验证，我们又可以把它称为推理法。所以本题正确选项应该是 D，其结论是概括推理所得，但却无法严格通过实验证明，因为在实际生活中并不存在完全不受力的作用的物体。

11. 如图 8 所示，倾斜的传送带顺时针匀速转动，传送带的速率为  $v_1$ 。一物块从传送带的上端 A 滑上传送带，滑上时速率为  $v_2$ ，且  $v_1 > v_2$ ，物块与传送带间的动摩擦因数恒定，不计空气阻力，关于物块离开传送带时可能的速率  $v$  和位置，下面说法中一定错误的是 ( )

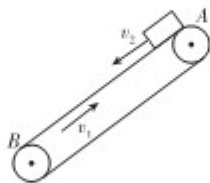


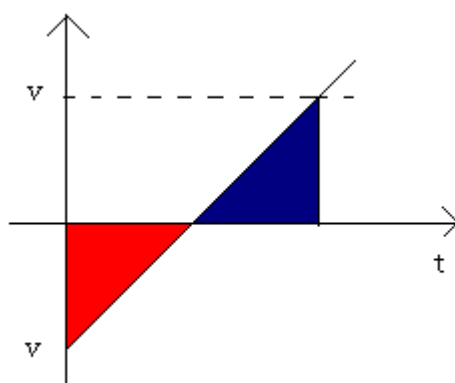
图 8

- A. 从下端 B 离开， $v > v_2$
- B. 从下端 B 离开， $v < v_2$
- C. 从上端 A 离开， $v = v_2$
- D. 从上端 A 离开， $v < v_2$

本题是一道传送带模型的题目，而基本上传送带模型都会涉及到多解问题，本题也并不例外，需要考生针对可能出现的情况分别讨论，最后综合汇总出结果。

物块从下端 B 离开，以受力情况进行区分，可能的情况有三种：1. 重力沿斜面向下的分量大于物块与斜面间的动摩擦力，此时物块将做加速运动，离开传送带的速度；2. 重力沿斜面向下的分量等于物块与斜面间的动摩擦力，此时物块将做匀速运动，离开传送带的速度；3. 重力沿斜面向下的分量小于物块与斜面间的动摩擦力，此时物块将做减速运动，离开传送带的速度。综上排除 A、B 两个选项。

物块从上端 A 离开，重力沿斜面向下的分量必然小于物块与斜面间的动摩擦力，此时物块将先沿斜面做减速运动，然后再反向做沿斜面向上的加速运动。由于物体减速运动和加速运动的加速度大小相同，我们这里借助图像来分析：



通过图像可以非常清楚的看出，当物体反向加速到与滑上传送带初速度相同时，物块也恰好回到原点，然后就会滑出传送带，滑出传送带的速度，因此排除 C 选项。

12. 在长度为  $l$ 、横截面积为  $S$ 、单位体积内的自由电子数为  $n$  的金属导体两端加上电压，导体中就会产生匀强电场。导体内电荷量为  $e$  的自由电子受电场力作用先做加速运动，然后与阳离子碰撞而减速，如此往复……所以，我们通常将自由电子的这种运动简化成速率为  $v$  (不随时间变化) 的定向运动。已知阻碍电子运动的阻力大小与电子定向移动的速率  $v$  成正比，即  $f = kv$  ( $k$  是常数)，则该导体的电阻应该等于 ( )

- A.  $\frac{kl}{neS}$       B.  $\frac{kl}{ne^2S}$       C.  $\frac{kS}{nel}$       D.  $\frac{kS}{ne^2l}$

综上，只有 D 选项符合题意。

本题可以说是一道北京高考物理压轴题的雏形了，非常具有北京高考的味道。利用微观解释宏观，这是北京高考压轴题目的一个常见考点，非常考察考生的分析能力和应用新知识的能力。

**解题思路：**

首先做微观运动分析，粒子将在电场力和运动阻力的作用下，做匀速运动，速率为  $v$ ，所以电场力和运动阻力相平衡，设所加电压为  $U$  则有：

$$E = \frac{U}{l}$$

$$F = Ee = \frac{Ue}{l}$$

$$f = kv = F$$

$$\therefore \frac{Ue}{l} = kv$$

$$U = \frac{kv l}{e}$$

电流大小等于单位时间内通过横截面的电量，设出一段通电时间  $t$  内通过导体横截面电子的个数为  $N$ ，电量为  $Q$ ，则有：

$$N = nSvt$$

$$Q = Ne = nSvte$$

$$\therefore I = \frac{Q}{t} = nSve$$

回到宏观：

$$N = nSvt$$

$$Q = Ne = nSvte$$

$$\therefore R = \frac{U}{I} = \frac{kv l}{e} \times \frac{1}{nSve} = \frac{kl}{ne^2 S}$$

正确选项为 B

18. (10分)如图14所示,电阻为  $R$  的长直螺线管,其两端通过电阻可忽略的导线相连接。一个质量为  $m$  的小条形磁铁  $A$  从静止开始落入其中,经过一段距离后以速度  $v$  做匀速运动。假设小磁铁在下落过程中始终沿螺线管的轴线运动且无翻转。
- (1)定性分析说明:小磁铁的磁性越强,最后匀速运动的速度就越小;
- (2)小磁铁做匀速运动时在回路中产生的感应电动势约为多少?

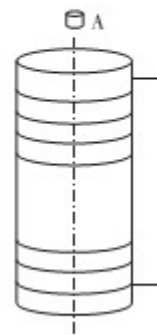


图 14

本题其实为2013年华约物理试卷的原题,被拿到期末考试。本题在解题过程中需要特别注意灵活应用能量守恒作为切入点,而不是利用高考常见模型中的电磁感应公式。

解题思路:第一问根据楞次定律,小磁铁的磁性越强,通过导线环的磁通量越大,下落过程中在导线环中产生的感应电流越大,这些感应电流产生的磁场也越强,从而对小磁铁的阻碍也越大。在小磁铁的质量和所受重力不变的情况下,小磁铁向下运动的加速度会变小,因此其极限速度就将减小。

第二问小磁铁做匀速运动,动能保持不变,说明小磁铁减少的重力势能将全部转化为感应电流产生的热量释放出去。根据这个思路有:

$$E_p = mgh = mgvt$$

$$Q = \frac{E^2}{R} t = E_p$$

$$\therefore \frac{E^2}{R} t = mgvt$$

$$E = \sqrt{mgvR}$$