

教师资格考试标准预测试卷
物理学科知识与教学能力（高级中学）
参考答案及解析（六）～（十）
(科目代码:406)

目 录

教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学)标准预测试卷(六) 参考答案及解析	(1)
教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学)标准预测试卷(七) 参考答案及解析	(7)
教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学)标准预测试卷(八) 参考答案及解析	(13)
教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学)标准预测试卷(九) 参考答案及解析	(19)
教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学)标准预测试卷(十) 参考答案及解析	(24)

教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学)

标准预测试卷(六) 参考答案及解析

一、单项选择题

1. 【答案】B。解析：图示实验装置为阴极射线管，发射阴极射线，即电子流，B项正确。

2. 【答案】B。解析：卢瑟福实验确定了原子核的壳层结构。戴维逊 - 革末实验证实了德布罗意波的存在。康普顿实验验证了光的量子性。施特恩 - 盖拉赫实验证实了电子具有自旋。

3. 【答案】B。解析：彼此靠近放置的两个带同种电荷的小物块间存在斥力。由静止释放后，两个小物块由于斥力的作用向相反方向运动，两物块之间的库仑力做正功，电势能减小，A项错误，B项正确。开始阶段，库仑力大于摩擦力，物块做加速运动，动能增大；当库仑力小于摩擦力后，物块做减速运动直至停止，物块动能减小，重力势能不变，机械能先增大后减小，不守恒，C、D两项错误。

4. 【答案】B。解析：根据布拉格定律， $2d\sin\theta = k\lambda$ ，可得最大波长 $\lambda_{\max} = \frac{2d\sin\theta}{k} = 2d$ 。

5. 【答案】A。解析：设沿 x 轴正向为正方向，木块的质量为 $m_{\text{木}}$ ，子弹的初速度 $v_0 = 500 \text{ m/s}$ ，子弹射入木块后二者一起运动的速度 $v = 50 \text{ m/s}$ 。将子弹与木块看作一个系统，整个过程中系统动量守恒，则 $m_{\text{子}}v_0 = (m_{\text{木}} + m_{\text{子}})v$ ，解得 $m_{\text{木}} = 0.18 \text{ kg}$ 。故木块的末动量 $p_{\text{末}} = m_{\text{木}}v = 9 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ，而木块的初动量 $p_{\text{初}} = 0$ ，由动量定理可知，整个过程中木块受到的冲量 $I = p_{\text{末}} - p_{\text{初}} = 9 \text{ N} \cdot \text{s}$ 。

6. 【答案】B。解析：以圆环为研究对象，对其进行受力分析，圆环受重力，可能受支持力、向上的洛伦兹力、摩擦力。因洛伦兹力的大小与重力大小关系未知，故支持力方向可能向下，也可能向上，也可能为零。当圆环的运动速度改变时，圆环所受的洛伦兹力也发生相应的改变，圆环受到的摩擦力也会改变，导致圆环的加速度改变，所以圆环不可能做匀减速直线运动，A项错误。当 $mg > qv_0B$ ，支持力 N 向上， $N = mg - qv_0B$ ，摩擦力 $f = \mu(mg - qv_0B)$ ，物体在摩擦力作用下做加速度增大的减速运动，直至速度减小为零。根据动能定理，圆环克服摩擦力所做的功为 $\frac{1}{2}mv_0^2$ 。当 $qv_0B > mg$ ，支持力 N 向下， $N = qv_0B - mg$ ，摩擦力 $f = \mu(qv_0B - mg)$ ，圆环先做加速度减小的减速运动；当 $qv_0B = mg$ 时，支持力为零，圆环做匀速运动，此时速度 $v = \frac{mg}{qB}$ ，根据动能定理，圆环克服摩擦力所做的功可能为 $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{mg}{qB}\right)^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{m^3g^2}{2q^2B^2}$ ，B项正确，C、D两项错误。

7. 【答案】D。解析：由题意知，对于A物体有 $H = \frac{1}{2}gt_A^2$ ，对于B物体有 $H - 15 = \frac{1}{2}gt_B^2$ ，且 $t_A - t_B = 1 \text{ s}$ ，代入数据解得 $t_A = 2 \text{ s}$ ， $t_B = 1 \text{ s}$ ， $H = 20 \text{ m}$ ，A项错误，D项正确。B物体释放时A物体离地面的高度为 $H - \frac{1}{2}g \times 1^2 = 15 \text{ m}$ ，C项错误。A物体落地时B物体已经运动的时间 $t'_B = t_A - 1 = 1 \text{ s}$ ，B物体还需运动的时间为 $t''_B = t_A - t'_B = 1 \text{ s}$ ，B项错误。

8. 【答案】B。解析：只要船有指向对岸的分速度，则船就可以渡过河，A项错误。由于船在静水中的速度 $v_{\text{静}} = 3 \text{ m/s} < v_{\text{水}} = 4 \text{ m/s}$ ，故由矢量合成的平行四边形定则可知，无论船相对于水朝哪个方向行驶，其相对于河岸的速度（合速度）总是不可以与河岸垂直，即必然有沿河岸方向的分速度，即船的实际航线不可能垂直于河岸，B项正确。当船头正对河岸时，渡河时间最短， $t_{\min} = \frac{l_{\text{河宽}}}{v_{\text{静}}} = \frac{300}{3} \text{ s} = 100 \text{ s}$ ，而此时 $v_{\text{静}}$ 与 $v_{\text{水}}$ 垂直，也只有此时 $v_{\text{合}} = \sqrt{v_{\text{静}}^2 + v_{\text{水}}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$ ，C、D两项错误。

二、计算题

9.【参考答案】

(1) 因 $\omega R = v$, 由题意 $\omega \propto t^2$ 得比例系数 $k = \frac{\omega}{t^2} = \frac{v}{Rt^2} = 2 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-3}$,

故 $\omega = \omega(t) = 2t^2$ 。

则 $t' = 0.5 \text{ s}$ 时的角速度、角加速度和切向加速度分别为

$$\omega = 2(t')^2 = 0.5 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1},$$

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt} = 4t' = 2.0 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-2},$$

$$a_t = \alpha R = 1.0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2},$$

$$\text{总加速度 } a = a_t + a_n = \alpha R e_t + \omega^2 R e_n.$$

$$a = \sqrt{(\alpha R)^2 + (\omega^2 R)^2} = 1.01 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}.$$

$$(2) \text{ 在 } 2.0 \text{ s 内该点所转过的角度 } \theta = \int_0^2 \omega dt = \int_0^2 2t^2 dt = \left. \frac{2}{3}t^3 \right|_0^2 = 5.33 \text{ rad}.$$

三、案例分析题

10.【参考答案】

(1) 该生主要是对滑块 A 滑过最高点的临界状态分析不清楚。实际上,当滑块恰好能够到达最高点时,其竖直方向上的分速度为零,也就是说,在最高点,滑块 A 只具有水平速度,而不具有竖直速度。所以,式①是正确的,式②中关于滑块 A 的动能,直接代入水平速度即可。

(2) 正确解答:

设滑块 A 能滑到 h 的最小初速度为 v_0 , 滑块 A 到达斜面最高点时具有的水平分速度为 v' , 由于水平方向不受外力, 所以水平方向动量守恒, 由动量守恒定律得:

$$mv_0 \cos \theta = (m + M)v' \quad \text{①}$$

$$\text{由动能定理有 } -mgh = \frac{1}{2}(m + M)v'^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{②}$$

把有关量代入,

$$-mgh = \frac{1}{2} \frac{m^2 v_0^2 \cos^2 \theta}{m + M} - \frac{1}{2}mv_0^2.$$

解得 $v_0 = \sqrt{\frac{8gh}{3}}$, 所以, 当 $v_0 > \sqrt{\frac{8gh}{3}}$ 时, A 可以滑过 B 的顶端。

(3) 教学片段:

师: 滑块 A 运动到木块 B 的最高点时临界状态是什么样的?

生: A、B 在水平方向上速度相同。

师: 嗯, 不错。那怎么列式呢?

生: 水平方向上不受外力作用, 动量守恒, 有 $mv_0 \cos \theta = (m + M)v' \quad \text{①}$ 。

师: 很好, 接下来我们分析一下在竖直方向上的运动状况。首先定性分析, v_0 越大, 上升的高度怎么变化?

生: 上升的高度越高。

师: 如果 v_0 很小呢?

生: 如果 v_0 很小, 那滑块可能运动不到最高点。

师: 那在滑块刚好到达最高点, 滑块 A 竖直方向上的速度是多少?

生: 在最高点 A 的竖直方向上的速度应该为零。接下来应该按如下这样列式,

$$\text{根据动能定理有 } -mgh = \frac{1}{2}(m + M)v'^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{②}.$$

联立①②并代入数据解得： $v_0 = \sqrt{\frac{8gh}{3}}$ 。

所以当 $v_0 > \sqrt{\frac{8gh}{3}}$ 时，滑块 A 可以滑过斜面的顶端。

师：嗯，在解决问题时要先定性分析，找出临界条件，对于题目中的关键字眼，“滑过”“至少”等要深入挖掘。

生：知道了。

11.【参考答案】

(1) 该教学片段中，教师的教学方法和教学评价不符合新课程标准的要求，缺乏趣味性。首先，教师虽然采用了实验教学法，但在实验过后直接给出相应的结论，学生没有思考的过程，导致学生只能死记硬背结论。其次，教学过程中教师只是简单地提问，与学生没有足够的互动过程，缺乏趣味性，不能调动学生学习的积极性，不符合启发性原则的要求。最后，教师在教学过程中几乎没有反馈，不能调动学生参与讨论的积极性，未能引导学生对实验现象的深度思考和探索，没有发挥教学评价反馈、调节和激励的作用。

(2) 教学片段：

教师用手拉着一根下端连有小钢球的细线并提问：小球在静止时受到几个力的作用？

生：受到两个力的作用，重力及线的拉力。

师：我这时放手，小球将会如何运动呢？

教师放手，小球自由下落。

生：小球从静止开始竖直向下运动。

师：这就是自由落体运动。

教师板书——自由落体运动：物体只在重力的作用下从静止开始下落的运动。

师：自由落体究竟是一种什么性质的运动呢？古希腊哲学家亚里士多德认为，人类只要凭借观察自然现象的经验，再加上大脑的思考就可以了解宇宙间万物变化的规律。那么我们就用亚里士多德的方法来研究物体自由下落的规律。

教师演示并提问：让一张纸与一个小钢球同时从同一高度处开始自由下落，可以观察到什么现象？

生：钢球先落地。

师：大家思考一下，我们能否由刚才的观察得出“物体越重下落越快，物体下落的快慢由所受重力的大小决定”的结论呢？我们的日常经验是否也与这个结论一致？

学生有的回答能，有的回答不能。

师：伽利略认为，要得到科学的规律不能仅依靠对自然现象的观察和思考。科学研究需要通过实验对自然现象发生的条件进行控制，观察和记录在不同条件下现象的变化情况，并在实验的基础上，运用数学方法对观测数据进行分析处理，这样才能找到自然现象的真正规律。

教师演示实验并提问：下面我们改变条件，把刚才的纸张揉成团，再与小球一起由静止开始从同一高度处同时下落，大家看到什么现象？

生：几乎同时落地。

师：大家来比较一下两次实验现象。如果物体下落快慢是由所受重力大小决定的，那么为什么同一纸张形状不一样时，下落的快慢会不同呢？

生：可能是因为空气阻力的影响。纸张揉成团时所受的空气阻力可能要比摊开时小。

师：那我们就再改变一下实验条件，把质量、形状都不同的物体放在真空中，让它们从同一高度自由下落，看看会有什么结果？

教师演示实验：教师拿出事先抽成真空（空气相当稀薄）的牛顿管，让管中的硬币、鸡毛、纸片、粉笔头从静止开始同时下落。

生：全部同时下落，说明没有空气阻力时，不同物体自由下落快慢都相同。

师：是的，这就是自由落体运动的规律。

四、教学设计题

12.【参考答案】

(1) 电容 C 与极板的正对面积 S 、极板距离 d 的关系式为 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 。

(2) 教学片段：

师：同学们，实验甲改变了什么？电容的大小如何变化？

生：实验甲改变了正对面积，减小正对面积，电容变小；增加正对面积，电容变大。

师：这位同学的观察力很棒！那么实验乙又是如何呢？

生：实验乙改变了两板之间的距离，距离变大，电容变小；距离变小，电容变大。

师：不错，那么实验丙呢？

生：实验丙插入了电介质，电介质不同，电容大小也不同，说明电容的大小和电介质有关。

师：很好，同学们的回答都很不错，不过，对于这个实验我们要想准确得出结论，就一定要控制好变量。由实验甲我们是不是可以得出电容器的电容大小和极板的正对面积成正比？

生：是的，通过实验乙，可以得出电容器的电容大小和两极板间的距离成反比。

师：不错嘛，都会触类旁通了。那么实验丙呢？

生：不知道，我们不知道做实验所用的电介质的介电常数。

师：嗯，所以这个我们课下要自己查一下。看屏幕（展示做实验时用到的电介质材料的介电常数），这是老师在上课之前查到的相关材料的介电常数，思考一下电容大小和介电常数的关系。

生：（思考之后）电容器的电容大小和介电常数成正比。

师：所以我们是是不是可以得到这么一个式子 $C \propto \frac{\epsilon_r S}{d}$ ，而通过大量的实验证明最终推出 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 。

13.【参考答案】

(1) 同种材料的导体，其电阻 R 与它的长度 l 成正比，与它的横截面积 S 成反比，导体电阻还与构成它的材料有关，这个规律叫作电阻定律。其表达式 $R = \rho \frac{l}{S}$ ，其中 ρ 叫作这种材料的电阻率。

(2) 教学设计如下：

探究导体电阻与其他影响因素的定量关系

一、教学目标

1. 知道电阻定律的表达式 $R = \rho \frac{l}{S}$ 及表达式中各个量的物理意义，知道影响电阻大小的因素。
2. 经历运用控制变量法研究物理问题的过程，深刻理解控制变量的实验方法。在探究过程中，掌握实验、类比、比较等研究问题的方法。
3. 通过观察电炉丝、导线等实物，猜测影响电阻大小的因素；经历发现问题、合理猜测、设计实验方案和获取数据的过程，掌握科学探究方法。

4. 在探究电阻定律的过程中，体会探究过程的严谨性，具有尊重数据、实事求是的科学态度。

二、教学重难点

1. 教学重点

知道导体电阻跟哪些因素有关。

2. 教学难点

用控制变量法来探究导体电阻跟哪些因素有关的实验过程。

三、教学过程

1. 新课引入

师：我们之前学习了欧姆定律，它的内容是什么呢？

生： $I = \frac{U}{R}$ 。

师：能不能通过改变电压或电流来改变导体的电阻？

生：不能，因为电阻不是由电压和电流决定的。

师：那么，导体的电阻由哪些因素决定呢？

【设计意图】引导学生在复习知识时察觉到问题的存在，这就是一种问题情境。然后提出：导体的电阻由哪些因素决定？更进一步引发学生的认知冲突和探究热情。

2. 新课讲授

师：(用多媒体显示电炉丝和导线并展示实物电炉丝和导线)能不能用电炉丝当输电线使用？为什么？

生：不能，因为电炉丝的电阻太大。

师：通过观察电炉丝和导线实物，猜想两者有哪些不同点。决定电炉丝的电阻比输电线大的因素是什么？

(学生讨论)

生：形状、长度、材料、横截面积、颜色、温度……

师：在上述这些不同点中有些是相互联系的，能否整理归纳？

生：(在老师的引导下进行合并)电阻与导体的长度、横截面积、材料、温度有关系。

【设计意图】这一环节主要是教师提供与实际生活密切联系的感性素材：电炉丝和铜线。学生在观察的基础上大胆猜测导体电阻的可能相关量。通过讨论、分析、归纳，培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。

师：下面请同学们通过实验来探究电阻与长度、横截面积、材料以及温度的关系。电阻与这么多因素有关，我们如何来研究呢？

生：用控制变量法。

师：在什么实验中也曾经用过这个方法？

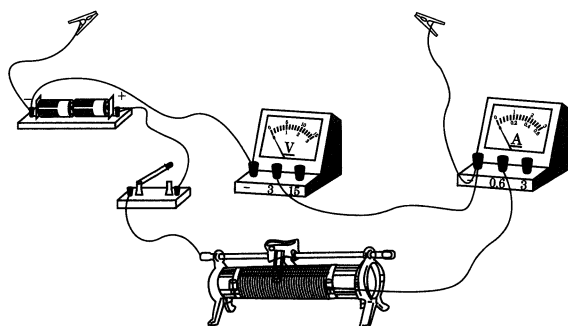
生：探究加速度与力、质量的关系时用过。

(控制变量法，渗透科学方法的教育)

师：请同学们根据控制变量法的要求设计可行的实验方案，各小组之间可展开讨论。

(学生讨论后各组发表意见，并在老师的引导下得出实验方案)

第一，可以在保证电流一定的情况下，电阻丝的长度分别为 l_0 、 $2l_0$ 、 $3l_0$ 、 $4l_0$ 时记录电压的关系，从而研究电阻与导体长度的关系。



第二，可以在保证电流一定的情况下，导体的横截面积分别为 S_0 、 $2S_0$ 、 $3S_0$ 、 $4S_0$ 时记录电压的关系，从而研究电阻与横截面积的关系。

第三，可以在保证长度和横截面积都相同的情况下，测由不同材料制作的电阻的电压和电流关系，从而研究电阻和材料的关系。

学生进行实验，并将实验数据记录在表 1(电流一定，研究电阻与导体长度的关系)、表 2(电流一定，研究

电阻与导体横截面积的关系)、表 3(长度和横截面积都相同,研究电阻与导体材料的关系)中。

师:(分析总结)从表格中你能得出什么结论?

生: R 与 l 成正比; R 与 S 成反比;铁的电阻比合金的电阻小,说明电阻和材料有关。

实验结论:(1) R 与 l 成正比;(2) R 与 S 成反比;(3)电阻与导体的材料有关。

师:引导学生用语言描述得出定律,并予以修正。

生:导体的电阻 R 跟它的长度 l 成正比,跟它的横截面积 S 成反比,还与构成它的材料有关,即 $R = \rho \frac{l}{S}$ 。

师:这就是电阻定律。公式中的 ρ ,我们把它称为电阻率,它的物理意义是什么呢?

引导学生分析:当 $l = 1\text{ m}$, $S = 1\text{ m}^2$ 时, ρ 的数值就等于这种导体的电阻。因此 ρ 反映了材料的导电性能。 ρ 的数值越大,导体的导电性能越差。

(通过教材中列表,学生了解常见材料的电阻率数值)

3. 课堂小结

让学生从三方面进行总结:(1)需要掌握的知识点;(2)掌握概念、规律时应注意的问题;(3)本节课学到的方法。

教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学) 标准预测试卷(七) 参考答案及解析

一、单项选择题

1. 【答案】A。解析：题干中的电路图可用于研究光电效应。光电效应证明了光具有粒子性。

2. 【答案】A。解析：运用整体法可得，整体受到推力 F ，地面对 A 的摩擦力 f_1 。两力平衡，则 $F = f_1$ ，所以当 F 增大时， f_1 增大。分析物块 B ，它受重力、推力、支持力，可能受静摩擦力。①当 $mg\sin\theta > F\cos\theta$ 时，静摩擦力方向沿斜面向上，大小为 $f_2 = mg\sin\theta - F\cos\theta$ 。当 F 增大时， f_2 减小。②当 $mg\sin\theta = F\cos\theta$ 时，静摩擦力为零。③当 $mg\sin\theta < F\cos\theta$ 时，静摩擦力方向沿斜面向下，大小为 $f_2 = F\cos\theta - mg\sin\theta$ 。当 F 增大时， f_2 增大。由上述分析可知，当 F 增大时， f_2 不一定增大。

3. 【答案】D。解析：大圆线圈在圆心处的磁感应强度为 $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2R}$ ，方向垂直于纸面向内。小圆线圈的磁矩 $p_{m_2} = I_2 \pi r^2$ ，方向垂直于纸面向内。所以，小圆线圈受到的磁力矩为 $M = p_{m_2} \times B_1 = 0$ 。

4. 【答案】A。解析：通过光路图可以看出， b 光的偏折程度大，则玻璃砖对 b 光的折射率较大，对 a 光的折射率较小，A 项正确。由光的色散可知， a 光的频率小于 b 光的频率， a 光的波长大于 b 光的波长，B、C 两项错误。两束单色光在介质中的传播速度大小不等，所以在玻璃砖中传播的时间也不相同，D 项错误。

5. 【答案】B。解析：发电机输出电压的有效值为 $U = \frac{\sqrt{2}}{2} E_m = \frac{\sqrt{2}}{2} nBS\omega$ ，理想变压器的输入电压等于发电机的输出电压。当发电机线圈的转速变为原来的 2 倍时，即 ω 变为原来的 2 倍，则发电机的输出电压的有效值变为原来的 2 倍，理想变压器的输入电压变为原来的 2 倍。由于变压器的原、副线圈的电压之比等于匝数之比，且原、副线圈的匝数之比不变，所以副线圈的电压也变为原来的 2 倍，即电压表 V 的读数变为 $2u$ ，B 项正确。由欧姆定律知，副线圈的电流变为原来的 2 倍，而原、副线圈匝数之比不变，则原线圈的电流也变为原来的 2 倍，即电流表的读数变为 $2i$ ，C 项错误。电阻 R 两端的电压变为原来的 2 倍，由 $P = \frac{U^2}{R}$ 知，电阻 R 消耗的功率变为原来的 4 倍，A 项错误。发动机线圈转速变为原来的 2 倍，则其转动频率也变为原来的 2 倍，通过电阻 R 的交变电流的频率也变为原来的 2 倍，D 项错误。

6. 【答案】D。解析：由题意知，质点运动到 D 点时，速度方向与加速度方向恰好互相垂直，速度沿 D 点轨迹的切线方向，则加速度方向斜向上，合外力方向也斜向上。质点做匀变速曲线运动，合外力恒定不变，质点由 C 到 D 的过程中，合外力做负功。由动能定理知，质点经过 C 点时的速度比经过 D 点时的速度大，A 项错误。同理可知， A 点的速度大于 D 点的速度，则质点经过 A 点时的动能大于经过 D 点时的动能，B 项错误。质点做匀变速曲线运动，则加速度大小不变，所以质点经过 D 点时的加速度与经过 B 点时的加速度相等，C 项错误。质点从 B 点到 E 点的过程中加速度方向与速度方向的夹角先减小后增大，D 项正确。

7. 【答案】C。解析：电场中电场线越密的地方电场强度越大，由图可以看出， N 点处电场线最密，场强也最大，A 项错误。沿着电场线方向电势逐渐降低，故 M 、 N 、 P 三点的电势高低关系为 $\varphi_M > \varphi_P > \varphi_N$ ，B 项错误。由 $E_p = q\varphi$ 可知，负电荷在电势高的点处电势能低，即负电荷在 M 点处的电势能小于其在 P 点处的电势能，更小于其在 N 点处的电势能，C 项正确。电荷在电场中做曲线运动时，其所受电场力的方向始终指向其运动轨迹的内侧，而其速度方向则始终沿其轨迹的切线方向，同时其所受电场力的方向沿所在位置电场线切线方向（正电荷）或切线方向的反方向（负电荷），所以无论正、负电荷，如果其在电场中做曲线运动，其运动轨迹始终不可能沿着某条电场线，D 项错误。

8. 【答案】D。解析：铀核衰变成钍核，放出一个 α 粒子，核电荷数减少 2，质量数减少 4，故钍核的核电荷数为 90，质量数为 234，A、B 两项错误。铀核衰变后生成的 α 粒子的动量与钍核的动量等大反向，即衰变后钍核的动量大小等于 α 粒子的动量大小，C 项错误。根据爱因斯坦的质能方程可知，衰变会放出能量，一定有能量

的亏损,故衰变后 α 粒子与钍核的质量之和小于衰变前铀核的质量,D 项正确。

二、计算题

9.【参考答案】

(1) 根据 $F_{\text{合}} = ma = m \frac{dv}{dt}$ 可知 $F_{\text{合}} = -kv^2 = m \frac{dv}{dt}$ 。

故 $\int_{v_0}^v \frac{1}{v^2} dv = -\frac{k}{m} \int_0^t dt$, 即 $v = \frac{mv_0}{m + kv_0 t}$ 。

(2) 根据 $v = \frac{dx}{dt}$ 可知, $\int_0^x dx = \int_0^t \frac{mv_0}{m + kv_0 t} dt$ 。

故 $x = \frac{m}{k} \ln\left(1 + \frac{kv_0 t}{m}\right)$ 。

三、案例分析题

10.【参考答案】

(1) 本题考查受力分析、圆周运动、平抛运动、动能定理等知识点。

(2) 正确解答:

带电物体在光滑圆弧轨道上运动过程中,所受支持力始终与速度方向垂直,因此,支持力不做功,只有电场力和重力做功。根据动能定理,有 $mgr + Eqr = \frac{1}{2}mv_x^2$ 。

水平飞出电场后,物体只受重力作用,做平抛运动,有 $v_y^2 = 2gh$, $h = \frac{1}{2}gt^2$, $x = v_x t$ 。

垂直击中倾角为 30° 的斜面: $\frac{v_x}{v_y} = \tan 30^\circ$, 解得 $E = \frac{mg(h - 3r)}{3qr}$ 。

(3) 教学片段:

师:同学们,我们先来分析物体的运动情况,在脱离电场前后,物体分别做什么运动?

生:脱离电场前物体做圆周运动,脱离电场后物体做平抛运动。

师:对,非常好。那么物体做圆周运动时,对物体进行受力分析,物体受到什么力? 其中做功的力有哪些?

生:做圆周运动时,物体受到重力、电场力和支持力的作用。其中只有重力和电场力做功。

师:支持力为什么不做功呢?

生:支持力与速度方向始终垂直,所以不做功。

师:嗯,很对。只有重力和电场力做功,我们可以应用什么公式求物体出电场的速度呢?

生:动能定理。

师:好。接下来我们分析第二段运动过程。首先物体垂直击中倾角为 30° 的斜面,怎么理解?

生:物体的速度方向垂直于斜面或者说位移方向垂直于斜面。

师:物体的速度方向垂直于斜面非常准确,但位移方向也垂直于斜面吗? 大家回想一下,我们讲平抛运动时说速度方向的反向延长线与水平位移的交点与水平位移是什么点?

生:交点为水平位移的中点,速度方向与位移方向不一致。题中所说的应该是速度方向。

师:非常好。大家一定要看清楚题干的描述,仔细分辨平抛运动位移方向与速度方向。还有什么问题吗?

生:没有了。

11.【参考答案】

(1) 该教师的教学以知识与技能的落实为重点,以强化训练为主要手段,学生以接受学习为主,强调知识本位,对学习过程和学习体验关注度不够。在教学中,教师没有很好地引导学生了解历史上不同时期、不同领

域人们有关能量转化研究中的重大发现,了解人类探究能量守恒普遍规律的历史过程,包括实证研究和思维认识上的突破等。教师直接总结现象,会导致学生对能量守恒定律普遍规律的认识停留在接受认同的浅层面。

(2) 教学片段:

教师演示手动发电机并提问这一过程的能量转化。

学生:机械能转化为电能。

教师:是的。下面大家来看一段录像并思考,现实生活中还有哪些能量转化的例子。

教师播放火力、水力、核电站发电的视频片段。

教师:谁可以说几个其他能量转化的例子?

学生:电灯发光、汽车行驶、重物下落等。

教师:很好。在历史过程中,很多人对能量转化现象有过研究,下面我们来看一下。

教师运用多媒体展示以下史料并提问:这些历史研究成果表明什么观点?

1801年,戴维发现电流的化学效应,实现了电和化学的联系和转化。

1820年,奥斯特发现电流的磁效应,实现了电和磁的联系和转化。

1821年,贝塞尔发现了温差电现象,实现了热和电的联系和转化。

1831年,法拉第发现电磁感应现象,实现了电和磁的联系和转化。

1840年,焦耳发现了电流的热效应,实现了电和热的联系和转化。

1842年,焦耳测定了热功当量数值,实现了机械和热的联系和转化。

学生:各种能量之间可以相互转化。

教师(用多媒体展示):上述研究发现,从各个侧面加深了人们对各种自然现象间联系与转化的认识。到了19世纪40年代以后,科学界认为应该以一种相互联系的观点去认识自然。

教师:有了这种认识之后,在科学史上,一些科学家就想设计一种不需要消耗任何燃料或动力的机器,一经启动,就可以不停地运转的“永动机”。大家觉得这种永动机可以实现吗?

学生有的说能,有的说不能。

教师:今天我把结论告诉大家,是不能的。因为在一个封闭(孤立)系统中总能量保持不变,能量守恒。能量不可能凭空产生。至于为什么,同学们回去研究下,下节课我们去实验室研究,好不好?

学生:好。

四、教学设计题

12.【参考答案】

师:前面我们学习了光的折射定律,其内容是什么?

生: $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ 。

师:上式中,入射角*i*和折射角*r*有怎样的关系?

生:当光从真空(或空气)斜射入其他介质时,有*i* > *r*。当光从其他介质射入真空(或空气)时,有*i* < *r*。

师:那么,当光从介质斜射入真空(或空气)时,逐渐增大入射角*i*时,将会发生什么现象?

教师板书——全反射。

师:这就是我们今天要讲的内容——全反射。在学习全反射之前,我们先要学习两个概念——光密介质与光疏介质(教师板书)。大家还记得折射率的定义吧,大家查一下折射率表,找一下水、玻璃、金刚石的折射率。

生:水的折射率为1.33;玻璃的折射率为1.5~1.8;金刚石的折射率为2.42。

师:光密介质与光疏介质的定义大家应该都知道了吧?

生:知道了。

师:大家一定要注意“相对”这两个字。比如说,玻璃的折射率是1.5~1.8,相对水的1.33而言,玻璃就是

光密介质,但相对金刚石的2.42就是光疏介质了。大家一定要注意相对性。知道光密介质与光疏介质的定义后,我们来看全反射。

教师操作:教师拉上窗帘,拿出半圆形玻璃砖,让一束白光沿着玻璃砖的半径射到它平直的边上,逐渐增大入射角,让同学们观察反射光及折射光,尤其注意折射光。

学生发现折射光逐渐变暗,最后消失,发生全反射现象。

师:同学们,请画出光路图并分析全反射发生的条件。

学生画图,教师观看并指导。

师:大家画好了吧!发生全反射的位置在哪里呢?

生:在光从玻璃折射到空气的界面。

师:非常好,这就是发生全反射的第一个条件,全反射发生在光密介质(玻璃)射入光疏介质(空气)时。大家想一下为什么反过来不可以呢?

生:因为光路是可逆的,如果反过来连入射光都消失了,折射光也就不存在了。

师:非常好,我们再来看另一个条件。折射光消失,说明折射角是多少度呢?

生:90°。当光疏介质为空气时,根据折射率公式 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ 。当 $i = 90^\circ$ 时, $n = \frac{1}{\sin r}$, $r = \arcsin \frac{1}{n}$ 。

师:非常好。我们将 r 称为临界角,记为 C 。这就是发生全反射的第二个条件——入射角要大于或等于临界角。同学们理解了吗?

生:理解了。

师:好,大家整理下笔记。

13.【参考答案】

(1) 牛顿第二定律:物体加速度的大小跟物体受到的作用力成正比,跟物体的质量成反比,加速度的方向跟合外力的方向相同。

(2) 教学设计如下:

实验:探究加速度与力、质量的关系

一、教学目标

1. 了解加速度与力、质量的关系,掌握打点计时器的使用方法;能准确描述牛顿第二定律,掌握用数学表达式体现牛顿第二定律内容的物理观念。
2. 通过控制单一变量进行实验,学会控制变量法;在探究过程中,学会用列表法及图像法分析、处理数据;会应用牛顿第二定律分析和解决问题。
3. 经历探究加速度与力、质量关系的过程,归纳得出加速度与力、质量的关系,进而总结出牛顿第二定律。
4. 在探究过程中,了解人类认识自然规律的方法,感受物理学在认识自然上的深刻性,具有勇于探索的精神。

二、教学重难点

1. 教学重点

如何提出实验方案并使实验方案合理可行。

2. 教学难点

对平衡摩擦力的理解,对于实验中需要小车质量远大于物体质量的物理。

三、教学过程

环节一:新课导入

教师带领学生回顾牛顿第一定律,分析物体不受力时,物体的运动情况,再提出问题:当物体所受合外力不为零时,物体会怎样运动?根据这一提问导入本节课课题。

【设计意图】

温故知新,设置疑问导入新课。

环节二:新课讲授

1. 提出问题

教师根据导入,回顾加速度的概念,提出问题:物体加速度的大小与什么因素有关?

2. 猜想假设

教师引导学生根据生活经验分析实例:

① 小汽车加速到 100 km/h 需要十几秒,而大货车却要慢得多。

② 赛车与小汽车质量相差不大,但赛车因为有更强大的发动机,所以能在 5 s 左右就能加速到 100 km/h。

通过分析这两个例子得出猜想。

猜想一:加速度与质量有关,质量越大,加速度越小。

猜想二:加速度与物体受力有关,所受合外力越大,加速度越大。

3. 设计实验,制订计划

学生根据猜想,讨论应该如何设计实验才能证实自己的猜想,教师通过问题引导学生设计实验方案。

(1) 如何确定加速度与力的关系?

① 基本思路:保持物体质量不变,测量物体在不同力作用下的加速度,再分析加速度与力的关系。

② 数据分析:以加速度 a 为纵坐标,以力 F 为横坐标建立坐标系,描点绘图,进行分析。

(2) 如何确定加速度与质量的关系?

① 基本思路:保持物体受力不变,测量不同质量在该力作用下的加速度,分析加速度与质量的关系。

② 数据分析:可以从简单的先入手,以加速度 a 为纵坐标,质量 $\frac{1}{m}$ 为横坐标,描点绘图,观察是否为过原点的直线。

(3) 如何测量(或比较)物体的加速度?

① 如果物体做初速度为 0 的直线运动,可用刻度尺测位移,用秒表测时间,由公式 $a = \frac{2x}{t^2}$ 求出加速度。

② 可以利用打点计时器测量加速度。

(4) 怎样测量物体所受恒力?

恒力 F 可以代表物体所受的合力,所以可以将放在平面上的小车受到的拉力当作合外力,因为存在摩擦力,所以要倾斜平面平衡摩擦力。

根据引导完成以上问题,确定实验方案。

【设计意图】

通过猜想提问等,学生具有探究意识。

教师安排学生根据确定的实验方案进行实验并巡回指导。

学生完成实验、收集数据。

师生共同讨论实验数据,回答上述问题并总结。

【设计意图】

帮助学生增强动手能力,加深对知识的理解。

环节三:巩固提高

分析:实验中我们是用所挂槽码质量代替小车所受拉力,这样会引起怎样的误差?应该如何减小这种误差?

【设计意图】

帮助学生整理实验思路,巩固课堂知识。

环节四：小结作业

1. 战斗机在作战前为什么要卸载副油箱？
2. 为什么大货车不能超载？

【设计意图】

加强学生对课堂内容的掌握和理解。

四、板书设计

实验：探究加速度与力、质量的关系

一、影响加速度的因素

二、探究实验

1. 控制变量法
2. 设计实验、进行实验

三、实验结论

教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学)

标准预测试卷(八) 参考答案及解析

一、单项选择题

1. 【答案】C。解析：由于导体本身电流的变化而产生的电磁感应现象叫作自感现象。电路中的线圈 L 是发生自感现象的关键。

2. 【答案】A。解析：在两球面之间取一半径为 l 的球面，则根据高斯定理 $\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{q}{\epsilon_0}$ 可知 $E = \frac{q}{4\pi l^2 \epsilon_0}$ 。

根据 $\int_r^R E dl = \Delta U$ 可知 $U_1 - U_2 = \int_r^R \frac{q}{4\pi l^2 \epsilon_0} dl = \frac{q}{4\pi \epsilon_0} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$ 。

3. 【答案】D。解析：由电路图可知，电阻 R_1 与滑动变阻器并联，整体再与电阻 R_2 串联，接在电源 E 的两极。电流表 A 测流过滑动变阻器的电流，电压表 V_1 测电阻 R_1 与滑动变阻器组成的并联部分两端的电压，电压表 V_2 测电阻 R_2 两端的电压。当滑动变阻器的触头 P 向下移动时，滑动变阻器接入电路的阻值变小，电路的总电阻 $R_{\text{总}}$ 变小，总电流 $I_{\text{总}} = \frac{E}{R_{\text{总}}}$ 变大；电源内阻 r 的电压 $U_{\text{内}} = I_{\text{总}} r$ 变大，电阻 R_2 两端的电压 $U_{R_2} = I_{\text{总}} R_2$ 变大，

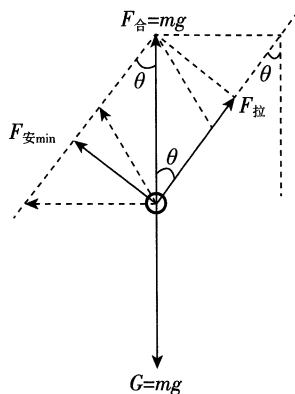
电阻 R_1 两端电压 $U_{R_1} = U - U_{\text{内}} - U_{R_2}$ 变小；流过电阻 R_1 的电流 $I_{R_1} = \frac{U_{R_1}}{R_1}$ 变小，流过滑动变阻器的电流 $I_{\text{滑}} = I_{\text{总}} - I_{R_1}$ 变大，故电流表 A 的示数变大，电压表 V_1 示数变小，电压表 V_2 示数变大，A、B、C 三项错误。设滑动变阻器的触头 P 向下移动前，电源内阻 r 分得的电压为 $U_{\text{内}1}$ ，电压表 V_1 示数为 $U_{\text{并}1}$ ，电压表 V_2 示数为 U_{R_2} ；触头 P 向下移动后，电源内阻 r 分得的电压 $U_{\text{内}}$ 的改变量的绝对值为 $\Delta U_{\text{内}}$ 。则有 $U_{\text{内}1} + U_{\text{并}1} + U_{R_2} = E$ ， $(U_{\text{内}1} + \Delta U_{\text{内}}) + (U_{\text{并}1} - \Delta U_1) + (U_{R_2} + \Delta U_2) = E$ ，联立得 $\Delta U_{\text{内}} - \Delta U_1 + \Delta U_2 = 0$ ，即 $\Delta U_1 = \Delta U_{\text{内}} + \Delta U_2 > \Delta U_2$ ，D 项正确。

4. 【答案】D。解析：由图乙知， $0 \sim t_1$ 时间内，拉力 F 小于等于最大静摩擦力 f_m ，物块 A 处于静止状态，动能为零； $t_1 \sim t_2$ 时间内，拉力 F 逐渐增大，物块 A 开始运动，加速度 $a = \frac{F - f_m}{m}$ 逐渐增大，到 t_2 时刻加速度达到最大； $t_2 \sim t_3$ 时间内，加速度逐渐减小，到 t_3 时刻加速度减小到零，速度达到最大； $t_3 \sim t_4$ 时间内，拉力 F 小于等于滑动摩擦力，物块 A 的加速度方向发生变化，与速度方向相反，物块开始减速运动，速度减小。A、B、C 三项错误，D 项正确。

5. 【答案】C。解析：金属棒中的电流 I 一定、长度 l 一定，画出金属棒平衡时的受力矢量三角形，如右图所示。当安培力 $F_{\text{安}}$ 的方向与悬线拉力 $F_{\text{拉}}$ 的方向垂直时， $F_{\text{安}}$ 最小，此时 $F_{\text{安} \min} = IB_{\min} l = mg \sin \theta$ ，解得 $B_{\min} = \frac{mg}{Il} \sin \theta$ 。再由左手定则可知，要保证 $F_{\text{安}}$ 与 $F_{\text{拉}}$ 的方向垂直，磁场方向应该平行悬线向上。综上所述，A、B、D 三项错误，C 项正确。

6. 【答案】B。解析：氢原子能量状态由 $n = 2$ 能级跃迁到 $n = 1$ 能级，放出的光子能量为 10.2 eV，不在可见光的范围，A 项错误。大量氢原子处于 $n = 4$ 能级时，向低能级跃迁能发出 $C_4^2 = 6$ 种频率的光子，B 项正确。由图像可知，氢原子光谱不连续，C 项错误。低能级原子只能通过吸收等于能级差的能量向高能级跃迁，D 项错误。

7. 【答案】C。解析：对于 A，如果细线的拉力小于 A 的重力，则 A、B 之间存在摩擦力，A 项错误。如果绳子上的拉力为零，A 受重力、支持力和静摩擦力，三力可以平衡，B 项错误。对 AB 整体分析，整体受重力、支持力，可能受绳子的拉力，不可能受地面的摩擦力，否则水平方向不能平衡，C 项正确。对 B 分析，受重力、支持力，



A 对 B 可能有摩擦力和压力。根据平衡条件,地面对 B 的支持力不可能为零,故地面受到的压力不可能为零, D 项错误。

8.【答案】B。解析:b 光在玻璃中偏折程度大,所以 $n_b > n_a$, A 项错误。a 的折射率较小,波长较长,所以其衍射现象较明显, D 项错误。第二次折射的入射角与第一次折射的折射角相等,所以第二次折射的折射角与第一次折射的入射角相等,所以射出玻璃砖的两种单色光 a、b 平行, B 项正确。出射光线与入射光线平行,所以出射光不会消失, C 项错误。

二、计算题

9.【参考答案】

(1) 已知 $m = 2 \text{ kg}$, 由 $F = ma$ 得 $a = ti + 2t^2j$ 。

由 $\int_0^t dv = \int_0^t a dt$ 得 $v = \frac{1}{2}t^2i + \frac{2}{3}t^3j$ 。

由 $\int_0^t dr = \int_0^t v dt$ 得 $r = \frac{1}{6}t^3i + \frac{1}{6}t^4j$ 。

当 $t = 5 \text{ s}$ 时, $v_5 = \frac{25}{2}i + \frac{250}{3}j$, $r = \frac{125}{6}i + \frac{625}{6}j$ 。

(2) 由动能定理得 $W = \frac{1}{2}mv_5^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$,

代入数据得 $W = 7.1 \times 10^3 \text{ J}$ 。

三、案例分析题

10.【参考答案】

(1) 本题检测的知识点为电容器的决定式与计算式、电势和电势差的定义。

(2) 正确解答:

因为电势沿着电场线的方向降低,所以 $U_{PB} = U_P - U_B < 0$ 。

B 金属板接地, $U_B = 0$, 设 P 点到 B 板的距离为 d , 所以 $U_P < 0$, $U_P = -Ed$ 。

Q 不变, d 不变, $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d} = \frac{Q}{U}$, 则 $E = \frac{4\pi k Q}{\epsilon_r S}$, ϵ_r 增大, E 减小, 导致 U_P 增大。

(3) 教学片段:

师:同学们,今天我们来复习一下电势与电势差的相关知识,大家还记得电势和电势差的定义吗?

生:在电场中,某点电荷的电势能跟它所带的电荷量之比,叫作这点的电势。电荷 q 在电场中从 A 点移动到 B 点,电场力所做的功 W_{AB} 与电荷量 q 的比值,叫作 A、B 两点间的电势差,用 U_{AB} 表示。

师:好,电势是电荷的电势能跟它所带的电荷量之比,电荷有正负,代入时,我们要代入正负号吗?

生:要代入,因为电势为标量,正负号表示大小。

师:对,那我们来看下这道题。这道题的解答过程正确吗?

生:不正确。

师:哪里不对呢?为什么?

生: $U_P = Ed$ 不对,沿电场线的方向电势降低, P 点的电势应该为负值,而电场强度与距离都是正值,左右两边不相等,因而在 U_P 前面加负号。

师:大家说得非常对,以后做题一定要分清物理量是标量还是矢量。那么关于这道题,大家还有什么问题吗? 没问题的话,大家再整理下这道题。

生:没问题了。

11.【参考答案】

(1) 该教师的教学不符合从生活走向物理的原则。教师在教授新课时没有很好地结合实际生活经验让学生理解抽象的物理概念,在导入时没有激起学生的求知欲望,影响了接下来的学习。在授课过程中,教师没有

关注学生是否明白,只是一味地灌输知识,不利于学生知识的学习及思维的发展。

(2) 教学片段:

师:同学们,如果一片树叶从树上掉下来,你会躲开吗?

生:不会。

师:那从同样高的地方掉下一个铅球呢?

生:当然会躲。

师:为什么?

生:因为铅球太重了。

师:那如果我直接递给你一个铅球,你会躲吗?

生:不会。

师:为什么?

生:因为速度不一样。

师:可见物体由于运动产生的作用效果不仅与物体的质量有关,还与该物体运动的速度有关,它们的值越大,产生的效果越明显。物理学上把反映物体运动效果的质量和速度的乘积,叫作动量。这就是我们今天将要学习的一个概念——动量,即 $p = mv$ 。那么动量是矢量还是标量?

生:矢量,因为速度是一个有方向的物理量。

师:对,动量的方向就是速度的方向。

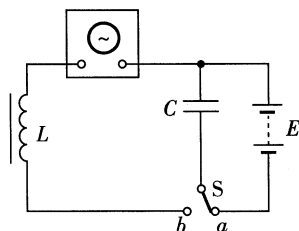
四、教学设计题

12.【参考答案】

师:在信息技术高速发展的今天,电磁波对我们来说越来越重要了。从移动电话到广播电视,从卫星遥感到宇宙探测,它们的工作和运行都要利用电磁波。那么,电磁波是如何产生的?请同学们回忆机械波是怎样产生的呢?

生:机械波是机械振动在介质中传播形成的,机械波是一种特殊的机械振动。

师:与此类似,电磁波是利用电磁振荡产生的。今天我们就来学习电磁振荡的知识。



教师出示电路图,如图所示,学生按照电路图连接电路。

教师操作并提问:将 S 扳到 a 点,电容器是充电还是放电?上极板带何种电荷?

生:S 接 a,电容器充电,上极板带正电。

(提示学生注意观察示波器图像)然后将开关 S 扳到 b。

师:同学们从示波器上观察到什么信号?说明了什么?

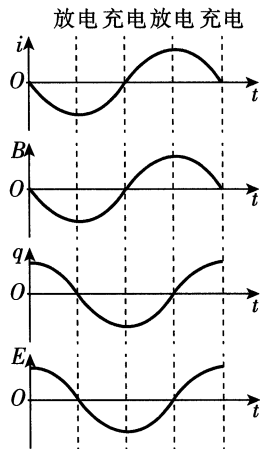
生:振幅逐渐减小的正弦交流信号。说明电路有大小和方向都做周期性变化的电流。

师:物理上把大小和方向都随时间做周期性变化的电流,叫作振荡电流。能够产生振荡电流的电路叫作振荡电路。由自感线圈和电容器组成的振荡电路,称为 LC 回路。

多媒体课件演示从电容器放电瞬间开始,LC 回路在振荡过程中电容器的带电量、极板间场强、自感线圈中的电流和磁感应强度的变化规律,将结果填入表格。其中 q_m 、 E_m 、 i_m 、 B_m 分别表示电量、电场强度、电流、磁感应强度的最大值。

生:观察并完成表格。(表格略)

师:请同学们把从示波器观察到的电信号绘制成图像,然后根据表格数据绘制 $B-t$ 、 $q-t$ 、 $E-t$ 等图像。
生:图像如图所示。



师:在 LC 回路中,电容器极板上的电荷 q 、电路中的电流 i 、电容器里的电场强度 E 、线圈磁场的磁感应强度 B 都发生了周期性的变化,这种现象叫作电磁振荡。

13.【参考答案】

- (1) 玻意耳定律:一定质量的某种气体,在温度不变的情况下,压强 p 与体积 V 成反比。
(2) 教学设计如下:

气体的等温变化

一、教学目标

1. 学生能理解一定质量的气体,在温度不变的情况下气体压强和体积的关系;掌握玻意耳定律的内容;会用玻意耳定律解释一些自然现象,解决简单的实际问题。
2. 从有序设计的一系列问题和实验,通过模型建构和科学推理,学生能得出等温变化的规律,增强运用图像表达物理规律的能力。
3. 基于观察和实验,学生经历提出问题、形成猜想,设计实验、验证猜想并综合分析实验数据的过程,体验处理数据方法。
4. 在实验过程中保持交流与合作,学生敢于发表自己对探究过程与实验结论的理解或想法,并且能正确表达自己的观点,具有热爱科学的情感。

二、教学重点

1. 学生对探究实验的设计和数据处理。
2. 玻意耳定律的内容。

三、教学过程

教学过程	教师活动	学生活动	设计意图
创设情境导入新课	提出问题:在气温高的夏天,我们在给自行车打气时应注意什么?为什么?有一个没有破而压瘪了的乒乓球,可以用什么办法让它恢复原状?为什么这么做?影响气体的状态参量有哪些?提出本节要研究的问题:温度不变时,气体压强和体积的关系	学生思考,回答问题,提出猜想	从学生实际生活中熟悉的现象、经历创设物理情境,引起学生兴趣,增加学生对本节课内容的感性认识,激发其探究欲望

(续表)

教学过程		教师活动	学生活动	设计意图
新课讲授	学生观察	组织学生结合生活中的实例,猜想气体压强和体积之间存在什么样的关系	学生根据自己看到的现象,积极思考并说出自己的认识	鼓励学生利用自己的原有认识积极思考
	实验设计	定性演示:一定质量的气体在温度保持不变时,压强和体积的关系。器材有橡皮膜、透明塑料筒、活塞、木板	在教师指导下设计实验,积极思考,说出观察到的实验现象	让学生通过积极设计实验,激发其兴趣,更加直观地体会气体压强与体积的定性关系,激发其对接下来的定量实验的探究欲望
师生互动探究新知	学生猜想	通过同学们身边的实例和刚刚的实验,学生定性地知道:一定质量的气体,在温度不变的情况下,气体体积减小,压强增大;体积增大,压强减小。教师进一步提问气体压强和体积之间存在什么样的定量关系?是不是简单的正比呢	学生猜测是正比关系或者是二次方、三次方关系	让学生先提出猜想后实验验证,经历探究的整个过程
	引入课本实验	简单介绍图 8.1-1 实验装置,请同学设计实验	可以用气压表测量气压,用一个有刻度的注射器,改变体积量出气压,画图分析	让学生亲自设计实验,体会科学的探究方法
		提出实验中应注意的问题: 1. 如何保证气体的质量是一定的; 2. 怎样保证气体的温度是一定的	气密性好;缓慢移动活塞,筒不与手接触	通过自己总结实验操作的注意事项,加深对玻意耳定律条件的理解
	数据处理	巡视学生实验操作及数据采集,从旁指导	学生开始动手实验,将采集的数据计入表中。分析数据,绘制 $p - \frac{1}{V}$ 图像	通过对 $p - \frac{1}{V}$ 数据处的处理,培养学生对数据的观察力和研究数据的方法
	图像分析	可以看出是一条直线,如果是正比,应该通过原点。它们之间不是正比关系,还是存在实验误差	学生理论分析,当 V 非常大时 $\frac{1}{V}$ 趋于 0,气体近似真空,压强应该为零,所以直线不经过原点是因为有实验误差。如注射器底部体积没有考虑	误差的产生在实验中不可避免,得到的图像与预期不符时,应进行正确的误差分析,培养学生实事求是、积极思考的科学素养

(续表)

教学过程		教师活动	学生活动	设计意图
师生互动探究新知	图像分析	引导学生得出结论	一定质量的某种气体,在温度不变的情况下,压强 p 与体积 V 成正比。这就是英国科学家玻意耳通过实验得出的结论	
	玻意耳定律	文字表述和数学表述、习题讲解	运用所学知识解题,熟悉公式	培养学生用公式解题的能力
		讲解等温线	积极思考如何通过没有温度坐标轴图像,比较温度的关系	通过图像的分析让学生更加透彻地理解等温线的内涵
总结归纳		探究实验的一般思路;玻意耳定律;气体等温变化的 $p - V$ 图像的物理意义		

教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学) 标准预测试卷(九) 参考答案及解析

一、单项选择题

1. 【答案】C。解析：小齿轮和大齿轮由链条相连，所以线速度相同。小齿轮和后轮的角速度相同，后轮的半径大，所以线速度大。

2. 【答案】D。解析：该波的波速是 80 cm/s ， 0.05 s 后波运动的位移为 4 cm ，虚线是这列波在 $t = 0.05 \text{ s}$ 时刻的波形图，可知波向左运动。由图像知波长为 12 cm ，波的周期为 $T = \frac{\lambda}{v} = 0.15 \text{ s}$ 。 $t = 0.05 \text{ s}$ 时刻， $x = 6 \text{ cm}$ 处的质点正在向上运动。

3. 【答案】D。解析：由于磁感应强度 B 随时间 t 呈周期性变化，可以利用第一个周期 ($0 \sim 4 \text{ s}$) 来计算线圈中电流的有效值。在 $0 \sim 1 \text{ s}$ ，磁感应强度 B 均匀增大，线圈中的磁通量均匀增大，根据法拉第电磁感应定律可知，感应电动势恒为 $E_1 = \frac{\Delta \Phi_1}{\Delta t_1} = \frac{B_1 S - B_0 S}{\Delta t_1} = \frac{20 \times 0.1 - 0 \times 0.1}{1} \text{ V} = 2 \text{ V}$ ，感应电流恒为 $I_1 = \frac{E_1}{r} = \frac{2}{1} \text{ A} = 2 \text{ A}$ ；在 $1 \sim 2 \text{ s}$ ，磁感应强度 B 保持不变，线圈中的磁通量保持不变，线圈中无感应电流，即 $I_2 = 0$ ；在 $2 \sim 4 \text{ s}$ ，磁感应强度 B 均匀减小，线圈中的磁通量均匀减小，线圈中的感应电动势恒为 $E_3 = \frac{\Delta \Phi_3}{\Delta t_3} = \frac{B_2 S - B_4 S}{\Delta t_3} = \frac{B_1 S - B_4 S}{\Delta t_3} = \frac{20 \times 0.1 - 0 \times 0.1}{2} \text{ V} = 1 \text{ V}$ ，感应电流恒为 $I_3 = \frac{E_3}{r} = \frac{1}{1} \text{ A} = 1 \text{ A}$ 。感应电流的有效值可以通过其在线圈中产生的热效应来转化计算，则 $I_{\text{有效}}^2 r t = I_1^2 r \Delta t_1 + I_2^2 r \Delta t_2 + I_3^2 r \Delta t_3$ ，代入数据解得 $I_{\text{有效}} = \frac{\sqrt{6}}{2} \text{ A}$ 。

4. 【答案】D。解析：重物 B 在水平方向上做匀速直线运动；竖直方向上，根据运动规律可知 $v_y = \frac{dL}{dt} = -2t$ ， $a_y = \frac{dv_y}{dt} = -2$ ，故重物 B 做加速度大小、方向均不变的曲线运动。

5. 【答案】B。解析：将两极板的间距减小，而电容器的电压不变，板间场强 $E = \frac{U}{d}$ 增大，电荷 q 所受的电场力 $F = Eq$ 增大，电荷将向上做加速运动，C、D 两项错误。根据 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可知， d 减小， C 增大。电容器的电压 U 不变，根据 $C = \frac{Q}{U}$ 可知， C 增大，电量 Q 增加，电容器继续充电，电流表中将有从 a 到 b 的电流，A 项错误，B 项正确。

6. 【答案】C。解析： α 衰变要产生 α 粒子 ${}^4_2\text{He}$ ，故原子核经过一次 α 衰变，电荷数减小 2，质量数减小 4； β 衰变要产生电子 ${}^0_{-1}\text{e}$ ，故一次 β 衰变电荷数增加 1，质量数不变。根据核反应过程中质量数、核电荷数守恒，有 $90 = 86 + 2x - y$ ， $232 = 220 + 4x$ ，则 $x = 3$ ， $y = 2$ 。

7. 【答案】C。解析：根据图线斜率 $k_{ab} > k_{cd}$ 可知 $V_a < V_c$ 。气体由状态 a 变到状态 c ，体积变大，故气体对外做功，温度降低，其内能减少，A 项正确。气体由状态 a 变到状态 d ，温度升高，其内能增加；体积变大，故气体对外做功，B 项正确。气体由状态 d 变到状态 c ，温度降低，其内能减少；体积不变，根据热力学第一定律 $U = W + Q$ 知，气体向外放出热量，C 项错误。气体由状态 b 变到状态 a ，温度降低，其内能减少；体积不变，根据 $U = W + Q$ 知，气体向外放出热量，D 项正确。

8. 【答案】D。解析： a 、 b 两点间的电压为 $U_{ab} = \frac{220\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \text{ V} = 220 \text{ V}$ 。副线圈两端电压 $U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_{ab} = 55 \text{ V}$ ，

U_{cd} 两端的电压小于 55 V ，A 项错误。根据变压器原理可知 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{4}$ ，因而流经 L_1 的电流是流经电流表的

电流的4倍,B项错误。若其中一个二极管被短路,输出的电阻减小,输出的电流增大,则电流表的示数将增大,C项错误。灯泡 L_1 和 L_2 交替有电流出现,每次接通时灯泡 L_2 或 L_3 消耗的电功率与 L_1 相同,所以通电1小时, L_1 消耗的电能等于 L_2 、 L_3 消耗的电能之和,D项正确。

二、计算题

9.【参考答案】

以顶点 O 为坐标原点,圆锥轴线为 x 轴,向下为正。在任意位置 x 处取高度为 dx 的小圆环,

$$\text{其面积为 } dS = 2\pi r \frac{dx}{\cos \frac{\theta}{2}} = 2\pi \frac{\tan \frac{\theta}{2}}{\cos \frac{\theta}{2}} x dx。$$

$$\text{电量为 } dq = \sigma dS = 2\pi\sigma \frac{\tan \frac{\theta}{2}}{\cos \frac{\theta}{2}} x dx。$$

$$\text{它在 } O \text{ 点产生的电势为 } dU = \frac{dq}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{r^2 + x^2}} = \frac{2\pi\sigma \frac{\tan \frac{\theta}{2}}{\cos \frac{\theta}{2}} x}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{\left(x \tan \frac{\theta}{2}\right)^2 + x^2}} dx = \frac{\sigma \tan \frac{\theta}{2}}{2\epsilon_0} dx。$$

$$U = \int dU = \frac{\sigma \tan \frac{\theta}{2}}{2\epsilon_0} \int_{x_1}^{x_2} dx = \frac{\sigma(R_2 - R_1)}{2\epsilon_0}。$$

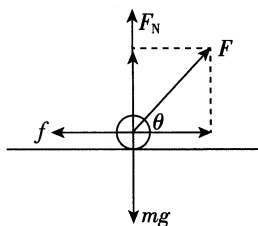
三、案例分析题

10.【参考答案】

(1) 本题检测的知识点为安培力的计算和共点力作用下物体的平衡。

(2) 正确解答:

铜棒受力如下图所示。



$$\text{竖直方向: } mg = F \sin \theta + F_N,$$

$$\text{水平方向: } F \cos \theta = f = \mu F_N,$$

$$\text{解得 } F = \frac{\mu mg}{\cos \theta + \mu \sin \theta} = \frac{\mu mg}{\sqrt{1 + \mu^2} \sin(\theta + \varphi)}, (\sin \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \mu^2}})。$$

$$\text{故 } F_{\min} = \frac{\mu mg}{\sqrt{1 + \mu^2}},$$

$$\text{再由 } F_{\min} = B_{\min} IL,$$

$$\text{解得 } B_{\min} = \frac{\mu mg}{\sqrt{1 + \mu^2} IL} = \frac{\sqrt{5}}{2} T。$$

(3) 教学思路:

首先,帮助学生突破思维定势,即磁场垂直于铜棒,安培力在水平方向上。本题中安培力方向并非水平方向。其次,带领学生回顾力的平行四边形定则。再次,提出问题,铜棒除了受安培力还受哪些力?画出力的平行四边形示意图。最后,深入引导,支持力与滑动摩擦力的合力方向和大小是否不变?重力的大小和方向是否不变?进行力的动态分析,找到最小的安培力,进而列式,用数学方法求解最小值。

11.【参考答案】

(1) 该教师的新课引入没有调动起学生的求知欲望,没有吸引学生的好奇心,没有结合相关的学习内容、通过有趣的演示实验真正地将学生带入到学习情境中去。只是凭借学生一点的生活经验将所学的内容说出,这种做法很难启发学生主动学习。该教师的讲解中存在知识性错误,对超重和失重的讲解存在错误,超重和失重并不是重力发生变化。

(2) 教学片段:

师:在易拉罐底部打一个小孔时,用手按住小孔,在里面装满水,移开手指,水就从孔里流出来,为什么?

生:因为水压的作用。

师:如果让这个杯子自由下落又是什么情况呢?

生:水没有流出。

师:那么怎么解释这种现象呢?这就是我们今天要学的超重和失重的现象。

师:①用手托住钩码,并保持静止,感受钩码的重力大小。

②手从静止开始突然向上运动,再从静止开始突然向下运动,在这个过程中有何感受?

③用细线将钩码系住,手提另一端,重复刚才的动作,在这个过程中又有何感受?

生:①手突然向上运动时钩码好像变重了,突然向下运动时钩码好像变轻了。

②手突然向上运动时细线崩断了,拉力增大,超过细线的最大拉力。

师:真的是钩码的重力发生变化了吗?

生:没有,根据 $G = mg$ 可知重力不变。

师:那么,此过程中是什么量发生了变化?

生:钩码对手的压力和钩码对细线的拉力发生了变化。

师:是的,看来大家都明白了。

四、教学设计题

12.【参考答案】

(1) 设计意图:观察两球质量相差较大时,碰撞前后状态的变化。

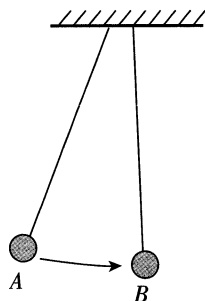
(2) 教学片段:

教师展示以下视频片段:台球正碰、斜碰各一次,粒子加速器中高速运动的粒子撞击靶核的过程。

师:刚才大家看到的视频中的现象称为碰撞。碰撞是自然界中常见的现象,也是本节我们研究的现象。

师:下面我们动手做一个碰撞实验。观察并分析碰撞前后哪些物理量发生了变化。

教师演示:几个小钢球一样大,摆长一样长,竖直悬挂时两球恰好相切。将单摆A拉开某一个角度后释放,在最低点与B相碰。以下实验中开始时拉开的角度均与第一次A拉开的角度一样大。



第1次实验： $m_A = m_B$ ，碰后A静止，B向右运动。

第2次实验： $m_A > m_B$ ，碰后A、B均向右运动。

第3次实验： $m_A < m_B$ ，碰后A向左运动，B向右运动。

师：实验中A、B的什么物理量在碰撞前后发生了变化？这种变化又与什么物理量相关？

生讨论得：A、B的速度大小或方向发生了变化，这种变化与质量有关。

师：刚才的碰撞过程中，会不会有什么物理量不发生变化呢？

师：在前面的实验中我们发现，物体碰撞前后速度的变化随质量变化，那么会不会物体的质量和它的速度组成的一个新的物理量在碰撞中保持不变呢？我们先猜一猜这个新的物理量与物体的质量和速度有什么关系？

学生猜测：可能是 mv ， mv^2 ， m^2v ， $\frac{m}{v}$ ， $\frac{v}{m}$ ， $\frac{v^2}{m}$ 等。

教师继续引导学生验证碰撞过程中的不变量是什么。

13.【参考答案】

(1) 牛顿第三定律：两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。

(2) 教学设计如下：

用弹簧测力计探究作用力与反作用力的关系

一、教学目标

1. 通过观察实验现象和积极思考，学生逐步形成经典物理的相互作用观念；知道作用力与反作用力，理解牛顿第三定律。

2. 能用牛顿第三定律解决有关生活实例，如拔河、马拉车等，学生逐步具有抽象与概括能力。

3. 经历科学探究的过程，学生从中发现问题，养成合作与交流的习惯。

4. 在有关作用力与反作用力的生活实例与实验结果的冲突中，能基于实验现象纠正错误观点，养成实事求是的科学态度。

二、教学重难点

1. 教学重点

(1) 作用力和反作用力的关系。

(2) 作用力与反作用力的特点。

2. 教学难点

区分平衡力和作用力与反作用力。

三、教学过程

环节一：新课导入

通过学生演示拔河比赛的实验现象引出课题，教师借此现象引出知识。

学生演示，回答问题。

【设计意图】通过日常活动导入新课，提高学生的学习兴趣。

环节二：新课教学

1. 力的作用是相互的

举出现实生活中的现象，学生加以讨论，并通过演示接触与不接触物体的力的作用现象说明。学生归纳总结，动笔画出受力分析图，得出结果。

得出结论：力的作用是相互的。

2. 作用力与反作用力

学生自己设计实验。

探究一：寻找作用力的反作用力

① 归纳作用力与反作用力的概念，并举例说明。

② 完成表格,引入问题,总结归纳。

③ 提问:性质相同吗?

④ 归纳:作用力与反作用力的特点。

⑤ 提问:如何研究作用力与反作用力?

探究二:作用力与反作用力的关系。

① 猜想。

② 小组设计实验。

③ 小组演示实验。

④ 得出结论。

学生积极讨论并回答。

3. 牛顿第三定律

① 总结:牛顿第三定律。

② 引导学生理解牛顿第三定律。

③ 作用力与反作用力的实际应用,如拳击、马拉车、拔河等(回到导入事件)。

【设计意图】锻炼学生的动手和动脑能力;培养学生的独立思考与实验能力;帮助学生温故而知新;给学生思考的余地,并首尾呼应。

环节三:课后小结

1. 力的作用是相互的。

2. 作用力与反作用力的理解。

3. 作用力与反作用力的关系。

学生认真倾听并做笔记。

【设计意图】系统梳理本节知识帮助学生记忆。

教师资格考试物理学科知识与教学能力(高级中学)

标准预测试卷(十) 参考答案及解析

一、单项选择题

1.【答案】D。解析：偏振指的是波动能够朝着不同方向振荡的性质，只有横波才能发生，故题干中实验用于学习的物理知识是偏振。

2.【答案】B。解析：当两个物体都加速运动时，绳上拉力小于 m_1 的重力，此时 $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$ ；当用与 m_1 重力相等的恒力拉 m_2 时，绳上的拉力等于 m_1 的重力，此时 $a' = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_2}$ ，所以 $a' > a$ 。

3.【答案】B。解析：根据闭合电路欧姆定律得 $I = \frac{E}{R + r} = \frac{12}{99 + 1} \text{ A} = 0.12 \text{ A} = 120 \text{ mA}$ ，路端电压为 $U = E - Ir = 12 \text{ V} - 0.12 \times 1 \text{ V} = 11.88 \text{ V}$ ，即电压表示数接近 11.9 V ，电流表示数为 120 mA 。

4.【答案】B。解析： S_1 处的光经高折射率反射镜 M 反射后到达 P 点的光程与从 S_2 发出的光到 P 点的光程相同，由于反射镜反射有半波损失，因此原来是明纹的将变成暗纹，原来是暗纹的将变成明纹。

5.【答案】D。解析：小球在缓慢地从最低点 P 点移到 Q 点的过程中，动能变化为零，由动能定理得 $W_F - mgl(1 - \cos\theta) = 0$ ，故力 F 所做的功 $W_F = mgl(1 - \cos\theta)$ 。

6.【答案】C。解析：安培力公式 $F = BIL\sin\theta$ 。对于弯曲导线，计算的是其有效长度，该半圆形导线的有效长度为 $2R$ 。导线平面与磁场方向垂直，故导线所受安培力为 $F = 2RBI$ ，根据左手定则判断其方向向上。

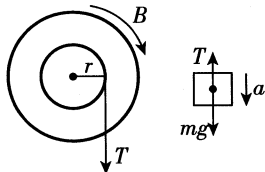
7.【答案】A。解析：功 $W = \mathbf{F} \cdot \mathbf{r}$ ，由矢量的点乘可知， $\mathbf{F}$ 所做的功 $W = \mathbf{F} \cdot \mathbf{r} = (7\mathbf{i} - 6\mathbf{j}) \cdot (-3\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + 16\mathbf{k}) = (-21 - 24) \text{ J} = -45 \text{ J}$ 。

8.【答案】C。解析：由麦克斯韦速率分布图可知，温度越高，相应的 $f(v)$ 极大值越小，图像越平坦；温度越低，相应的 $f(v)$ 图像的极大值越大，图像越尖锐，故 $T_1 < T_2$ 。

二、计算题

9.【参考答案】

设绳子对物体(或绳子对轮轴)的拉力为 T ，则根据牛顿运动定律和转动定律得：



$mg - T = ma, Tr = J\beta$ ，由运动学关系有 $a = r\beta$ ，

由上述各式解得 $J = \frac{m(g - a)r^2}{a}$ 。

又根据已知条件 $v_0 = 0$ ，故 $s = \frac{1}{2}at^2, a = \frac{2s}{t^2}$ ；联立得 $J = mr^2\left(\frac{gt^2}{2s} - 1\right)$ 。

三、案例分析题

10.【参考答案】

(1) 本题检测的知识点为受力分析、牛顿第三定律、圆周运动、平抛运动及机械能守恒定律等。

(2) 错误原因：该学生忽视了小球是在做圆周运动，其所受合力提供小球做圆周运动的向心力。

正确解答：

① 小球由 A 到 B 的过程中,小球的机械能守恒。根据机械能守恒定律可知:

$$mgR = \frac{1}{2}mv_B^2,$$

$$\text{故 } v_B = \sqrt{2gR}.$$

小球在 B 点时,根据向心力公式可知: $F_N - mg = \frac{mv_B^2}{R}$ 。

$$\text{故 } F_N = mg + \frac{mv_B^2}{R} = 3mg.$$

根据牛顿第三定律可知,小球对轨道的压力大小与轨道对小球的支持力大小相等,为 $3mg$ 。

② 小球从 B 点抛出后做平抛运动,则有: $H - R = \frac{1}{2}gt^2$,故 $t = \sqrt{\frac{2(H - R)}{g}}$ 。

在水平方向上: $s = v_B t = 2\sqrt{(H - R)R}$ 。

(3) 教学思路:教师可以设置一系列启发性的问题,引导学生回忆圆周运动的知识。学生已经掌握了圆周运动及平抛运动的相关知识,只是熟练度及理解不够,教师可以通过适当的练习帮助学生加深对相关知识的理解和认识。

11.【参考答案】

(1) 教师的教学符合新课程倡导的理念。例如,教师应用“汽车一级方程式大赛”的视频导入新课,充满激情的音乐和动感的画面激发了学生的学习兴趣,从而顺利引入离心现象。在其他实例的辅助下,成功帮助学生总结出离心现象的概念。此外,教师注重对学生的学习兴趣、自主学习能力以及合作精神的培养。教师运用的教学资源也非常丰富。丰富的教学资源不仅有利于学生对物理概念和规律的理解,也有利于增加学生的体验,提高学生的学习兴趣。

(2) 教学片段:

教师拿出一块吸足水的海绵并提问:如何去掉海绵里的水?

学生:捏它、用力甩它、让海绵做圆周运动……

教师:好!如果我们用让海绵做圆周运动的方法,怎样才能让海绵里的水尽快甩掉呢?大家讨论一下。

学生经过讨论提出,先控制转速不变,观察是半径长的容易把水甩掉还是半径短的容易把水甩掉。保持半径不变,观察是转速快的容易把水甩掉还是转速慢的容易把水甩掉。

教师按照学生所说操作实验,首先控制转速不变转 10 秒,观察两块半径长短不等的海绵的脱水情况,发现半径长的脱水多,然后取两块半径一致、吸水量一致的海绵,在不同转速下转动,观察到转速快的脱水多。教师提问,学生总结实验结论。

学生:海绵块的转速越快,半径越长,水越容易甩掉。

教师:若水不做圆周运动,往外跑呢?大家分析下。

学生:因为惯性,向心力太小拉不住水。

教师:我来给大家总结一下。做圆周运动的物体,由于自身的惯性,总有沿着圆周的切线方向飞离的倾向,它之所以没有飞出去,是因为向心力拉着它。但当向心力不足或失去向心力时,物体无法做圆周运动时就会飞离圆周,做离心运动。大家明白了吗?

学生:明白了。

教师:那大家能解释车拐弯,洗衣机脱水和制作棉花糖的现象了吗?

学生:汽车拐弯,人具有惯性,摩擦力和拉力小于所需摩擦力时就会飞出去。洗衣机通过加大转速来甩干衣服。棉花糖的制作也是通过加大转速使糖发生离心现象。

四、教学设计题

12.【参考答案】

(1) 1 mol 的任何物质都含有相同的粒子数,这个数用阿伏加德罗常数表示,通常取阿伏加德罗常数 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

(2) 教学片段:

师:在初中的学习中我们已经知道,物质是由大量分子组成的,如果把分子看成球形,它的直径大约为 10^{-10} m 。分子那么小,肉眼根本看不到,怎样才能知道分子的大小呢?

生:运用油膜法估测分子的大小。

师:很好,既然大家都预习过教材,下面我们就开始操作。

教师将 1 滴油酸滴在水面上,水面上形成油酸薄膜。

师:因为油酸分子部分亲水,所以油酸分子在水面上为单层分布。那么要测量分子的直径,我们需要考虑哪两个问题呢?

生:1 滴油酸的体积、油酸薄膜的面积。

师:非常好,底面积乘以高(油酸分子的直径)就是体积了,对不对?那我们如何测量体积和面积呢?

生:体积可以用量筒测量,用直尺测量长和宽得到面积。

师:大家说的方法在测量常规物体时比较适用,但是油酸只有 1 滴我们怎样才能测出体积和面积呢?

生:可以通过测量大量液滴的体积除以总滴数就是 1 滴油酸的体积。但油酸在水面上是透明的,面积无法测量。

师:体积的测量方法大家说得很好。面积的话我们可以借助痱子粉、玻璃板和坐标纸来估计,下面大家先动手测量一下油酸的体积。

学生进行实验操作,教师来回走动,进行指导。

学生测量出 1 滴溶液含纯油酸约为 $2 \times 10^{-5} \text{ mL}$ 。

师:大家都测量出油酸的体积了,下面老师将示范如何测量油酸的面积,请同学们注意观察,然后自己操作。

教师操作:将痱子粉撒在水的表面。用注射器往水面上滴 1 滴油酸,油酸立即在水面散开,形成薄膜,薄膜上没有痱子粉,可清楚地看出它的轮廓。待薄膜稳定后将玻璃板放在浅盘上,在玻璃板上描下薄膜轮廓。将画有油酸膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上。运用多媒体展示画面。

师:好,大家来数一下轮廓范围内正方形的个数,不足半个的舍去,多于半个的算一个。数完之后乘以单个正方形小格的面积就得到了油膜的面积。接下来,大家能独立求出油酸分子的直径了吗?

生:能。

师:好,大家自己操作一遍,有问题随时举手示意。

13.【参考答案】

(1) 研究抛体运动的规律,采用速度的分解与合成的方法。

用手把小球水平抛出,小球从离开手的瞬间开始,做平抛运动,以小球离开手的位置为坐标原点,以水平方向为 x 轴的方向,竖直向下的方向为 y 轴的方向,建立坐标系,并从这一瞬间开始计时。

将平抛运动分解为水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动,分别写出小球坐标随时间的变化规律,由此得出小球在任意时刻的位置。

(2) 教学设计如下:

探究平抛运动规律

【教学目标】

1. 知道平抛运动的受力及运动特点,知道平抛运动可分解为水平方向上的匀速直线运动和竖直方向上的自由落体运动。

2. 会用运动合成与分解的方法分析平抛运动,建构平抛运动模型;体会将复杂运动分解为简单运动中蕴

含的“等效替代”的物理思想。

3. 经历实验验证平抛运动规律的过程,会对平抛运动轨迹进行分析,提高数据分析和处理的能力。

4. 在发现平抛运动规律的过程中,认识到平抛运动的普遍性;在探究过程中形成了实事求是、的态度,同时提高了合作交流能力。

【教学重难点】

1. 教学重点

平抛运动在水平方向做匀速直线运动和在竖直方向做自由落体运动。

2. 教学难点

平抛运动在水平方向做匀速直线运动和在竖直方向做自由落体运动的实验探索过程。

【教学过程】

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
新课导入	提问: 当把一个小球以不同的方式抛出,抛出的小球有什么共同点和不同点? 抛体运动定义: 以一定的初速度将物体抛出,不考虑空气阻力,物体只在重力作用下所做的运动叫作抛体运动。 引入:今天我们来共同探讨抛体运动的一个特例——平抛运动	学生思考回答 举例(生活中的抛体运动)	利用生活中的例子,激起学生的好奇心和求知欲,从而使学生对本节课的内容产生强烈的探索欲望
新课讲授	(一) 平抛运动的定义 将物体以一定的初速度沿水平方向抛出,不考虑空气阻力,物体只在重力作用下所做的运动叫作平抛运动。 (二) 合作探究 (1) 平抛运动的性质 根据平抛物体的初速度以及受力特点分析可知,平抛运动是匀变速曲线运动。 (2) 平抛运动的分解 根据运动的合成与分解,对于一个复杂的曲线运动,可以将它简化为两个直线运动来研究。 建立平面直角坐标系,分析平抛运动物体的初速度及受力特点,分析其分运动: ① 水平方向:物体做匀速直线运动。 ② 竖直方向:物体做自由落体运动。	在课前预习的基础上,通过小组合作探究、小组展示、点评及质疑,最终明确平抛运动的性质、分解、规律及规律的应用。	加强学生的课堂参与度,使他们时刻参与到知识的探索中来,发挥教师为主导,学生为主体的作用

(续表)

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
新课讲授	实验验证： 利用平抛竖落仪和平抛水平仪验证：平抛运动可分解为水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动。 (3) 平抛运动的规律 ① 平抛运动的速度： 水平方向速度与竖直方向速度的合速度 ② 平抛运动的位移： 水平方向位移与竖直方向位移的合位移 ③ 平抛运动的轨迹： 由水平方向位移和竖直方向位移结合，消去时间 t，得到 y 与 x 的关系。所以得到平抛运动的轨迹是一条抛物线	实验是对理论分析的验证 物理方法——分解法(等效替代法)	学生往往会对得出的结论有些疑问，通过多个实验的验证，学生对于自己得出的观点产生信心
巩固提升	平抛运动规律的应用 ① 一架战斗机以 360 km/h 水平匀速飞行，飞行高度为 500 m。若战斗机要投弹击中地面目标，它应距目标水平距离为多远时投弹？(不考虑空气阻力，$g = 10 \text{ m/s}^2$) ② 一小球水平抛出，落地时速度大小为 25 m/s，方向与水平方向成 53° 角，求小球抛出时的初速度和抛出点离地的高度。(不考虑空气阻力，$g = 10 \text{ m/s}^2$，$\sin 53^\circ = 0.8$，$\cos 53^\circ = 0.6$)	通过两道典型练习题，掌握平抛运动规律的应用，体会解决平抛运动以及曲线运动的方法——分解法	从生活走向物理，这是新课程改革的一大理念，使学生的知识可用、能用。从物理走向社会，从简单的物理知识升华到解决生活问题的角度，增加学生的学习热情，甚至这种热情会持续到课下，持续到以后的生活中

图书在版编目(CIP)数据

物理学科知识与教学能力历年真题及标准预测试卷. 高级中学 / 中公教育教师资格考试研究院编著. —北京:世界图书出版公司北京公司, 2016. 6(2021. 7 重印)

国家教师资格考试专用教材

ISBN 978-7-5192-1031-1

I. ①物… II. ①中… III. ①中学物理课-教学法-高中-中学教师-资格考试-习题集
IV. ①G633. 72-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 068690 号

书 名 国家教师资格考试专用教材·物理学科知识与教学能力历年真题及标准预测试卷
(高级中学)

GUOJIA JIAOSHI ZIGE KAOSHI ZHUANYONG JIAOCAI · WULI XUEKE ZHISHI YU JIAOXUE NENGLI
LINIAN ZHENTI JI BIAOZHUN YUCE SHIJUAN (GAOJI ZHONGXUE)

编 著 中公教育教师资格考试研究院

责任编辑 夏 丹

特约编辑 魏子豪

出版发行 世界图书出版公司北京公司

地 址 北京市东城区朝内大街 137 号

邮 编 100010

电 话 010-64038355(发行) 64037380(客服) 64033507(总编室)

网 址 <http://www.wpcbj.com.cn>

邮 箱 wpcbjst@vip.163.com

销 售 各地新华书店

印 刷 河北远涛彩色印刷有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 19

字 数 456 千字

版 次 2016 年 6 月第 1 版

印 次 2021 年 7 月第 25 次印刷

国际书号 ISBN 978-7-5192-1031-1

定 价 38.00 元

如有质量或印装问题,请拨打售后服务电话 010-82838515