

选择题专练(二)

1. 下列关于物理学思想方法的叙述错误的是()

- A. 探究加速度与力和质量关系的实验运用了控制变量法
- B. 电学中电阻、电场场强和电势的定义都运用了比值法
- C. 力学中将物体看成质点运用了理想模型法
- D. 当物体的运动时间 Δt 趋近于 0 时, Δt 时间内的平均速度可看成瞬时速度运用了等效替代法

答案 D

解析 当物体的运动时间 Δt 趋近于 0 时, Δt 时间内的平均速度可看成瞬时速度运用了极限法, 选项 D 的叙述是错误的.

2. 一辆汽车在平直公路上做刹车实验, 若从 0 时刻起汽车在运动过程中的位移与速度的关系式为 $x = (10 - 0.1v^2) \text{ m}$, 则下列分析正确的是()

- A. 上述过程的加速度大小为 10 m/s^2
- B. 刹车过程持续的时间为 5 s
- C. 0 时刻的初速度为 10 m/s
- D. 刹车过程的位移为 5 m

答案 C

解析 根据公式 $x =$ 和位移与速度的关系式为 $x = (10 - 0.1v^2) \text{ m}$, 可得: $= -0.1v^2$, $= -10$, 解得: $a = -5 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 10 \text{ m/s}$, 符号表示与运动方向相反, 故 A 错误, C 正确;

刹车时间 $t_0 = = \text{ s} = 2 \text{ s}$, 故 B 错误;

刹车位移为 $x_0 = t_0 = \times 2 \text{ m} = 10 \text{ m}$, 故 D 错误.

3. 若在某行星和地球上相对于各自的水平地面附近相同的高度处、以相同的速率平抛一物体, 它们在水平方向运动的距离之比为 2:1. 已知该行星质量约为地球的 7 倍, 地球的半径为 R , 由此可知, 该行星的半径为()

- A. R
- B. R
- C. $2R$
- D. R

答案 C

解析 对于任一行星, 设其表面重力加速度为 g , 根据平抛运动的规律得 $h = gt^2$: 得 $t =$, 则水平射程 $x = v_0 t = v_0$. 可得该行星表面的重力加速度与地球表面的重力加速度之比: $=$, 根据 $= mg$, 得 $g =$, 可得 $=$, 解得行星的半径 $R_{\text{行}} = R_{\text{地}} \cdot = R \times \cdot = 2R$. 故选项 C 正确.

4. 如图 1 所示, 圆柱体为磁体, 磁极在左右两侧, 外侧 a 为一金属圆环, 与磁体同轴放置, 间隙较小. 在左侧的 N 极和金属圆环上各引出两根导线, 分别接高压电源的正负极. 加高压后, 磁体和金属环 a 间的空气会被电离, 形成放电电流, 若从右侧观察放电电流, 下列说法正确

的是()

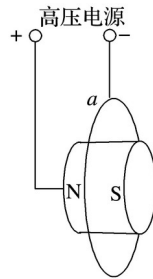


图 1

- A. 放电电流将发生顺时针旋转
- B. 放电电流将发生逆时针旋转
- C. 放电电流不发生旋转
- D. 无法确定放电电流的运动情况

答案 A

解析 由题可以知道，磁场向右，电流由高压电源的正极流向负极，根据左手定则，可以判断放电电流将发生顺时针旋转，故选项 A 正确。

5.(多选)如图 2 所示，匀强电场中的 $\triangle PAB$ 平面平行于电场方向， C 点为 AB 的中点， D 点为 PB 的中点. 将一个带负电的粒子从 P 点移动到 A 点，电场力做功 $W_{PA} = 1.6 \times 10^{-8} \text{ J}$ ；将该粒子从 P 点移动到 B 点，电场力做功 $W_{PB} = 3.2 \times 10^{-8} \text{ J}$. 则下列说法正确的是()

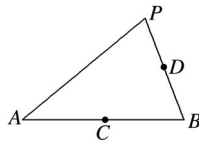


图 2

- A. 直线 PC 为等势线
- B. 若将该粒子从 P 点移动到 C 点，电场力做功为 $W_{PC} = 2.4 \times 10^{-8} \text{ J}$
- C. 电场强度方向与 AD 垂直
- D. 点 P 的电势高于点 A 的电势

答案 BC

解析 一个带电粒子不论从 P 点移动到 A 点，还是从 P 点移动到 B 点，电场力都做正功， P 到 AB 间都有电势差，故直线 PC 不可能为等势线，故 A 错误； C 是 AB 的中点，故 C 点电势为 AB 的中点电势，故该粒子从 P 点移动到 C 点，电场力做功为 $W_{PC} = 2.4 \times 10^{-8} \text{ J}$ ，故 B 正确；粒子从 P 点移动到 B 点，电场力做功 $W_{PB} = 3.2 \times 10^{-8} \text{ J}$ ， D 点为 PB 的中点，故粒子从 D 点移动到 B 点，电场力做功 $W_{DB} = W_{PB} = 1.6 \times 10^{-8} \text{ J}$ ，粒子从 A 到 B 电场力做功为 $W_{AB} = W_{AP} + W_{PB} = 1.6 \times 10^{-8} \text{ J}$ ，故 AD 为等势线，电场强度方向与 AD 垂直，故 C 正确；将一个带负电的粒子从 P 点移动到 A 点，电场力做正功，故电势能减小，电势升高，故点 P 的电势低于点 A 的电势，选项 D 错误。

6.(多选)如图3所示,顶端附有光滑定滑轮的斜面体静止在粗糙水平面上,三条细绳结于O点.一条绳跨过定滑轮平行于斜面连接物块P,一条绳连接小球Q,P、Q两物体处于静止状态,另一条绳OA在外力F的作用下使夹角 $\theta < 90^\circ$,现缓慢改变绳OA的方向至 $\theta > 90^\circ$,且保持结点O位置不变,整个装置始终处于静止状态.下列说法正确的是()

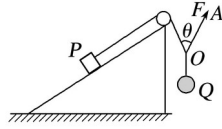
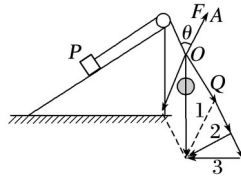


图3

- A.绳OA的拉力先减小后增大
- B.斜面对物块P的摩擦力的大小可能先减小后增大
- C.地面对斜面体有向右的摩擦力
- D.地面对斜面体的支持力等于物块P和斜面体的重力之和

答案 AB

解析 缓慢改变绳OA的方向至 $\theta > 90^\circ$ 的过程,OA拉力的方向变化如图从1位置到2位置到3位置所示,可见OA的拉力先减小后增大,OP的拉力一直增大,故A正确;若开始时P受绳子的拉力比较小,则斜面对P的摩擦力沿斜面向上,OP拉力一直增大,则摩擦力先变小后反向增大,故B正确;以斜面体和P、Q整体为研究对象受力分析,根据平衡条件:斜面体受地面的摩擦力与OA绳子水平方向的拉力等大反向,故摩擦力方向向左,故C错误;以斜面体和P、Q整体为研究对象受力分析,设F与竖直方向的夹角为 α ,根据竖直方向受力平衡: $F_N + F\cos\alpha = M_{斜}g + M_Pg + M_Qg$;由图分析可知F的最大值即为 M_Qg (当F竖直向上时)故 $F\cos\alpha < M_Qg$;则 $F_N > M_{斜}g + M_Qg$,故D错误;故选A、B.



7.(多选)(2015·广东·18)科学家使用核反应获取氦,再利用氦和氘的核反应获得能量,核反应方程分别为: $X + Y \rightarrow He + H + 4.9 \text{ MeV}$ 和 $H + H \rightarrow He + X + 17.6 \text{ MeV}$,下列表述正确的有()

- A.X是中子
- B.Y的质子数是3,中子数是6
- C.两个核反应都没有质量亏损
- D.氦和氘的核反应是核聚变反应

答案 AD

解析 根据核反应中质量数和电荷数守恒,可知X是X,所以为中子,A正确;Y应为Y,

所以 Y 的质子数为 3，核子数为 6，中子数为 3，B 错误；两核反应均有能量释放，根据爱因斯坦质能方程，两核反应都有质量亏损，C 错误；由聚变反应概念知，D 正确。

8.(多选)如图 4 所示，a 图中变压器为理想变压器，其原线圈接在 $u = 12\sin 100\pi t$ (V) 的交流电源上，副线圈与阻值为 $R_1 = 2 \Omega$ 的电阻接成闭合电路，电流表为理想电流表。b 图中为阻值 $R_2 = 32 \Omega$ 的电阻直接接到 $u = 12\sin 100\pi t$ (V) 的交流电源上，结果电阻 R_1 与 R_2 消耗的电功率相等，则()

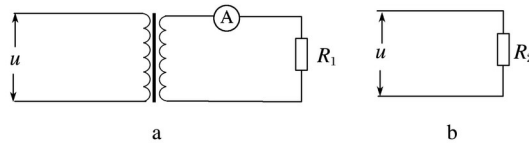


图 4

- A. 通过电阻 R_1 的交变电流的频率为 0.02 Hz
- B. 电阻 R_1 消耗的电功率为 4.5 W
- C. 电流表的示数为 6 A
- D. 变压器原、副线圈匝数比为 4:1

答案 BD

解析 由交变电流瞬时值表达式 $u = 12\sin 100\pi t$ (V) 可知， $\omega = 100\pi = 2\pi f$ ，该交流电源的频率为 $f = 50$ Hz，周期为 0.02 s，由于变压器不改变交变电流的频率，所以通过电阻 R_1 的交变电流的频率为 50 Hz，选项 A 错误。由题图 b 可知， $R_2 = 32 \Omega$ 的电阻两端电压的有效值为 $U = 12$ V，电阻 R_2 消耗的电功率为 $P_2 = \frac{U^2}{R_2} = 4.5$ W。根据题述，电阻 R_1 与 R_2 消耗的电功率相等，可知电阻 R_1 消耗的电功率为 $P_1 = P_2 = 4.5$ W，选项 B 正确。由 $P_1 = I^2 R_1$ ，解得电流表的示数为 $I = 1.5$ A，选项 C 错误。变压器副线圈电压 $U_2 = IR_1 = 3$ V，变压器原、副线圈匝数比为 $n = U:U_2 = 12:3 = 4:1$ ，选项 D 正确。