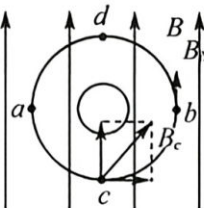


参考答案、提示及评分细则

1. D A、B、C 都是定义式, D 不是, 磁感应强度的定义式是 $B = \frac{F}{Il}$. 故 D 正确.

2. C 物块沿球面下滑到对球的压力恰好为零时离开球面做斜下抛运动, 因此 A 错误; 滑块离开球面后做斜下抛运动, 加速度不变, B 错误; 滑块运动过程中, 在竖直方向的分速度不断增大, 因此重力的功率不断增大, C 正确; 滑块离开球面后在水平方向的速度不变, D 错误.

3. A 根据安培定则可知, 直导线中电流方向垂直纸面向外时, a 点处磁感应强度才可能为零, 即电流磁场与匀强磁场在 a 点的磁感应强度等大反向, 故 A 正确; 直线电流磁场在圆周上 a 、 b 、 c 、 d 四点处磁感应强度大小均为 0.1 T , 方向为该点沿圆周的切线方向, 如图, 根据



矢量合成可得: $B_b = 2B$, $B_c = \sqrt{B^2 + B^2}$, 代入数据可得: $B_b = 0.2 \text{ T}$, $B_c = 0.1\sqrt{2} \text{ T}$, 故 B、C 错误; 如果将通电导线撤去, 匀强磁场的磁感应强度不为零, 两个磁场间没有关系, 故 D 错误.

4. C 根据曲线运动的受力指向曲线的凹侧可知, 粒子受到的电场力与电场强度方向同向, 则该粒子带正电, A 错误; a 点的电场线比 b 点的电场线密集, 则粒子在 a 点受到的电场力比在 b 点大, 则粒子在 a 点的加速度大于在 b 点的加速度, B 错误; 粒子从 a 点运动到 b 点, 电场力与速度的夹角为钝角, 电场力做负功, 则粒子的电势能增大, C 正确、D 错误.

5. D 由电路图可知, 电容器的带电量减少 ΔQ , 则其两端电压减小 $\frac{\Delta Q}{C}$, 则电阻 R 和 R_1 两端电压增加 $\frac{\Delta Q}{C}$, 根据串联电路分压规律, 电阻 R 和 R_1 并联阻值是增大的, 则电阻 R 接入电路的阻值是增大的, A、B 错误; 通过干路电阻 R_2 的电流减小, 减小量等于 $\frac{\Delta Q}{CR_2}$, 通过支路电阻 R_1 的电流增大, 增加量等于 $\frac{\Delta Q}{CR_1}$, 则通过支路可变电阻 R 的电流一定减小, 其减小量等于 $\frac{\Delta Q}{CR_1} + \frac{\Delta Q}{CR_2}$, C 错误, D 正确.

6. D 通电导线在匀强磁场中受到的安培力, 其有效长度为 ac 连线的长度, $L = \sqrt{l^2 + \left(\frac{3l}{4}\right)^2} = \frac{5}{4}l$, 根据安培力公式 $F = BIL = \frac{5}{4}Bil$, 根据左手定则, 安培力的方向垂直于 ac 连线, 方向与 bc 夹角 θ 的正切值 $\tan \theta = \frac{3}{4}$, 选项 D 正确.

7. A 由题意可得甲椭圆轨道的长轴为 $4R$, 则半长轴为 $2R$, 设乙圆轨道的半径为 r , 当甲的远地点与乙的最近距离为 R , 由几何关系可得 $r - R + R = 2R$, 解得 $r = 2R$, 设甲、乙的周期分别为 $T_{\text{甲}}$ 、 $T_{\text{乙}}$, 由开普勒第三定律可得 $\frac{T_{\text{甲}}^3}{(2R)^3} = \frac{T_{\text{乙}}^3}{(2R)^3}$, 则有 $T_{\text{甲}} : T_{\text{乙}} = 1 : 1$, A 正确.

8. AD 由图乙可知, $t=0.1\text{ s}$ 时质点 P 沿 y 轴负方向运动, 此时质点 P 应位于波传播方向波形的上坡, 再由图甲可知波沿 x 轴正方向传播, A 正确; 因为波的周期为 0.2 s , 而 $t=0.1\text{ s}$ 时质点 Q 位于平衡位置与波谷之间且沿 y 轴正方向运动, 所以在 $t=0$ 时刻, 即 $t=0.1\text{ s}$ 时刻的半个周期前, 质点 Q 一定位于波峰与平衡位置之间且沿 y 轴负方向运动, $t=0\sim 0.05\text{ s}$ 内, 经过四分之一一个周期, 质点 Q 位移先减小后增大, 所以加速度先减小后增大, B 错误; P 点在平衡位置, 在四分之一周期内走过的路程为一个振幅, Q 点在四分之一周期内走过的路程不等于一个振幅, C 错误; 图示时刻, 质点 Q 正沿 y 轴正方向运动, 质点 P 正沿 y 轴负方向运动, 在接下来的四分之一一个周期内, 二者一定存在一个时刻位移相同. 之后当 P 第一次返回平衡位置时(从图示时刻经历半个周期), 根据对称性可知此时质点 Q 的位置与图示位置关于 x 轴对称并沿 y 轴负方向运动, 则在接下来的四分之一一个周期内, 二者一定存在一个时刻位移相同. 综上所述在一个周期内, 质点 P 和质点 Q 有两个时刻位移相同, 故 D 正确.

9. CD 从 O 到 M 的过程, 由动能定理可知 $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$, 滑块运动到 M 的速度大小为 $v_0 = 5\text{ m/s}$, A 错误; 由 M 到 N 的过程中, 加速度大小为 $a = \frac{\mu mg}{m} = 2\text{ m/s}^2$, 由位移公式可得 $x_1 = \frac{v^2 - v_0^2}{-2a}$, 可得滑块运动到 N 的速度大小为 $v = 3\text{ m/s}$, B 错误; 由 N 到 P 可知 $x_2 = \frac{v'^2}{2a}$, 解得被缓冲墙反弹, 滑块的速度大小 $v' = -2\text{ m/s}$ (方向与初速度反向, 取负), 由动量定理可知缓冲墙对滑块的冲量 $I = \Delta p = mv' - mv = -5\text{ N}\cdot\text{s}$, C 正确; 由动能定理可得缓冲墙对滑块做的功 $W = \frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv^2 = -2.5\text{ J}$, D 正确.

10. BD 由于氦核最终获得的总动能不变, 做圆周运动周期不变, 加速电压 U 越大, 加速次数越少, 氦核在 D 形盒中运动时间越短, A 错误; 氦核最大速度 $v = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi Rf$, 则获得的最大动能为 $E_k = 2m\pi^2 f^2 R^2$, B 正确; 根据 $qU = \frac{1}{2}mv_1^2$, $2qU = \frac{1}{2}mv_2^2$ 以及 $qvB = m\frac{v^2}{r}$, 可得 $\frac{r_2}{r_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{2}}{1}$, 即氦核第 2 次和第 1 次经过两 D 形盒间狭缝后轨道半径之比为 $\sqrt{2} : 1$, C 错误; 根据 $T = \frac{2\pi m}{qB}$, 又 α 粒子与氦核的比荷相同, α 粒子与氦核在磁场中运动的周期相同, 又 $f = \frac{1}{T}$, α 粒子与氦核在磁场中运动的频率相同, 若要加速 α 粒子, 则交流电的频率 f 不用改变, D 正确. 微信搜《高三答案公众号》获取全科

11. (1)BCD(2分)(选不全得1分,有错选不给分) (2)3.60(2分)

$$(3) \frac{2gx}{Md^2} \quad mgx = \frac{1}{2}(M+m)\left(\frac{d}{t}\right)^2 \quad (\text{每空 } 2 \text{ 分})$$

解析: (1)为了使滑块受到的合外力近似等于钩码的重力, 应调节气垫导轨水平, 调节牵引滑块的细线水平, 使钩码质量远小于滑块质量, 不需要平衡摩擦力. 故选 BCD.

(2)该游标卡尺游标尺为 20 分度值,则其精度为 0.05 mm,主尺读数为 3 mm,游标尺读数为 $12 \times 0.05 \text{ mm} = 0.60 \text{ mm}$,所以 $d = 3 \text{ mm} + 0.60 \text{ mm} = 3.60 \text{ mm}$.

(3)由 $mg = Ma$, $\left(\frac{d}{l}\right)^2 = 2ax$,得 $\frac{1}{l^2} = \frac{2gx}{Md^2}m$,则当图像的斜率等于 $\frac{2gx}{Md^2}$,则表明质量一定时,加速度与合外力成正比;若要用此实验过程验证动能定理,只要验证表达式 $mgx = \frac{1}{2}(M+m)\left(\frac{d}{l}\right)^2$ 成立即可.

12. (1)乙(2分) R_1 (1分) (2)增大(1分) 6.0(2分) 0.96(2分)

解析:(1)伏安特性曲线要求电压从 0 开始,变阻器分压连接时,应选择阻值小的电阻,所以变阻器应选择 R_1 ,由于电流表内阻已知,电流表内接,可准确测出各电压下小灯泡的电阻,所以应选择图乙电路.

(2)根据小灯泡的 $I-U$ 图像可知,图线上点与坐标原点连线的斜率表示电阻的倒数,所以电阻随电压的增大而增大;根据小灯泡的 $I-U$ 图像可知,当电流表示数为 0.4 A 时,此时的电压 $U = 2.60 \text{ V}$,小灯泡正常发光时的电阻为 $R = \frac{U}{I} - R_A = 6.0 \Omega$;功率为 $P = I^2 R = 0.96 \text{ W}$.

13. 解:(1)设金属棒 ab 所受的安培力大小为 F ,由题意,其受力分析如图所示,根据平衡条件有

垂直导轨方向有 $F_N = F \sin \theta + mg \cos \theta$ (1分) 微信搜《高三答案公众号》获取全科

平行斜导轨方向有 $F \cos \theta + f = mg \sin \theta$ (1分)

又 $f = \mu F_N$ (1分)

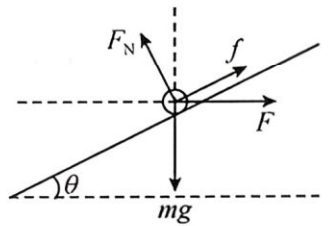
联立并代入数据解得 $F = 0.2 \text{ N}$ (2分)

(2)金属棒受到的安培力为 $F = BIL$ (1分)

因此有 $I = \frac{F}{BL}$ (1分)

由闭合电路欧姆定律有 $E = I(r + R)$ (1分)

解得 $R = 9 \Omega$ (2分)



14. 解:(1)设小球运动到 B 点时小车的速度为 v ,小球与小车在水平方向动量守恒,则有

$$mv_0 = (m + 2m)v \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{1}{3}v_0 \quad (2 \text{分})$$

(2)设小球运动到 A 点时速度大小为 v_1 ,则有 $v_1 = \frac{v_0}{\cos \theta} = \frac{5}{3}v_0$ (1分)

小球从抛出点到 A 点由机械能守恒有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } h = \frac{8v_0^2}{9g} \quad (2 \text{分})$$

(3) 小球从 A 点到 B 点的过程, 系统机械能守恒, 则有 $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}(m+2m)v^2 + mgR\cos\theta$ (2 分)

解得 $R = \frac{55v_0^2}{27g}$ (2 分) 微信搜《高三答案公众号》获取全科

15. 解: (1) 设粒子在磁场 I 中运动的半径为 r_1 , 由题意知 $r_1 = \sqrt{2}L$ (1 分)

据牛顿第二定律有 $qv_0B_1 = m\frac{v_0^2}{r_1}$ (1 分)

解得 $B_1 = \frac{\sqrt{2}mv_0}{2qL}$ (2 分)

(2) 粒子进入电场后做类平抛运动, 设电场的电场强度大小为 E , 据题意有

$L + \sqrt{2}L = \frac{1}{2}at_1^2$ (1 分)

$(2\sqrt{2} + 2)L = v_0t_1$ (1 分)

据牛顿第二定律 $qE = ma$ (1 分)

解得 $E = \frac{(\sqrt{2}-1)mv_0^2}{2qL}$ (1 分)

(3) 设粒子第一次经过 x 时速度与 x 轴正方向的夹角为 θ , 进磁场 II 时的速度大小为 v , 据动能定理

$qE(1+\sqrt{2})L = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1 分)

解得 $v = \sqrt{2}v_0$ (1 分)

$v\cos\theta = v_0$

解得 $\theta = 45^\circ$ (1 分)

据题意, 粒子第一次经过 x 轴的位置与第二次经过 x 轴的位置间的距离为 $s = (3\sqrt{2} + 2)L$

粒子在磁场 II 中做圆周运动的半径 $r_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}s = (3 + \sqrt{2})L$ (1 分)

则粒子在磁场 II 中运动的时间为 $t_3 = \frac{3}{4} \times \frac{2\pi r_2}{v} = \frac{3(3\sqrt{2} + 2)\pi L}{4v_0}$ (1 分)

粒子在磁场 I 中运动的时间为 $t_1 = \frac{135^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi r_1}{v_0} = \frac{3\sqrt{2}\pi L}{4v_0}$ (1 分)

粒子在电场中运动的时间为 $t_2 = \frac{(2\sqrt{2} + 2)L}{v_0}$ (1 分)

则粒子从 P 点出发到第二次经过 x 轴的 M 点运动的时间为

$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{3(2\sqrt{2} + 1)\pi L}{2v_0} + \frac{2(\sqrt{2} + 1)L}{v_0}$ (1 分)