

物理参考答案及评分细则

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	D	B	C	B	D	D	AD	BC	AC

1. D 解析: 做曲线运动的物体一定受到指向轨迹内侧的合力, 故电子受到的电场力大致向上, 电场线的方向大致指向下侧, A 错误; 因电场线的疏密程度表示电场强度的强弱, 故 a 点的电场强度的大小小于 b 点的电场强度的大小, B 错误; 从 a 到 c , 电场力做正功, 电子动能增大, 电势能减小, C 错误, D 正确.

[命题意图] 本题以静电透镜为背景, 考查电场力的性质和能的性质, 考查理解能力和物理观念的学科素养.

2. D 解析: 当弹簧弹力和各自的摩擦力大小相等时, 甲和乙先后达到最大速度, 甲和乙不是一直在加速, A 错误; 甲的质量大于乙的质量, 当甲受力平衡时, 弹簧弹力仍然大于桌面对乙的摩擦力, 乙仍在加速, B 错误;

设弹簧弹力为 F , 在甲乙均未达到最大速度前的某一时刻, 根据 $F - \mu mg = ma$ 可得 $a = \frac{F}{m} - \mu g$, 因 $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$,

故 $a_{\text{甲}} < a_{\text{乙}}$, C 错误; 在甲乙已达到最大速度后的某时刻, $a = \mu g - \frac{F}{m}$, 故 $a_{\text{甲}} > a_{\text{乙}}$, D 正确.

[命题意图] 本题以弹簧模型为背景, 考查力和运动的关系, 考查推理能力和物理观念的学科素养.

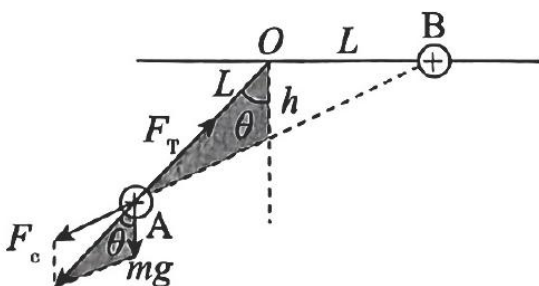
3. B 解析: 同一种金属对于一定频率的光, 无论光的强弱如何, 遏止电压都一样, A 错误; 开关 S 接 2 时, 根据 $E_{\text{km}} = h\nu - W$, $E_{\text{km}} = eU$, 因 $\nu_a < \nu_b$, 故 $U_a < U_b$, B 正确; 能否发生光电效应与光的强度无关, C 错误;

由于不知道两种光入射强度的大小, 无法判断哪种光对应的饱和电流大, D 错误.

[命题意图] 本题考查光电效应, 考查科学思维的学科素养和理解能力.

4. C 解析: 小球 A 的受力情况如图所示, 由于漏电小球 B 的电荷量逐渐减小, 小球 A 将下移, 故 h 变大,

由几何知识可知, 图中的两个阴影部分的三角形相似, 所以有 $\frac{F_T}{L} = \frac{mg}{h}$, 故丝线的拉力减小, C 正确.



[命题意图] 本题以点电荷模型为背景, 考查库仑定律、物体的平衡, 考查科学思维的学科素养.

5. B 解析: 设窑内气体的压强为 p 时, 阀门被顶起, 则有 $p_0 S + mg = pS$, 解得 $p = 3.5p_0$, 窑内气体为等容

变化, 有 $\frac{p_0}{T_0} = \frac{p}{T}$, 解得 $T = 1050\text{K}$, $t = 777^\circ\text{C}$, B 正确, A、C、D 错误.

[命题意图] 本题以江西景德镇的瓷器烧制为背景, 考查理想气体实验定律, 考查科学思维的学科素养.

6. D 解析: 设原线圈两端的电压为 $U_{\text{原}}$, 灯泡正常工作的电流为 I , 则有 $U_{\text{原}} I = 2UI$, 解得 $U_{\text{原}} = 2U$, 故

$n_1 : n_2 = 2 : 1$, A 错误; 交流发电机输出电压的有效值为 $3U$, 根据最大值和有效值的关系 $U_{\text{m}} = 3\sqrt{2}U$, B 错误;

$t=0$ 时刻,线圈内产生的感应电动势最大,线圈位于与磁场平行的位置,C错误;若线圈转动的角速度减半,则电动势的有效值减半,输出电压的有效值减半,而灯泡电阻不变,电路中每部分电流减半,则整个电路的总功率减为原来的 $\frac{1}{4}$,D正确.

[命题意图]本题以变压器为背景,考查理想变压器,考查模型建构的学科素养.

7. D 解析:根据 $\frac{GMm}{r^2}=ma$,可知由于飞船在A、B两点到地心的距离不同,故加速度大小不同,A错误;飞船由A到B的过程离的距离逐渐增大,根据 $E_p=-\frac{GMm}{r}$,可知引力势能逐渐增大,B错误;设飞船的速度为 v ,当飞船经过近地点A和远地点B时, v 和 r 垂直,根据开普勒第二定律得 $\frac{1}{2}(a-c)v_A=\frac{1}{2}(a+c)v_B$,因此得 $v_B=\frac{a-c}{a+c}v_A$,C错误;飞船的总机械能 E 等于动能和势能之和,经过近地点和远地点时

$E_A=\frac{1}{2}mv_A^2-G\frac{Mm}{a-c},E_B=\frac{1}{2}mv_B^2-G\frac{Mm}{a+c}$,根据机械能守恒可得 $E_A=E_B$,因此得 $v_A^2=\frac{GM}{a}\cdot\frac{a+c}{a-c}$,机械能为 $E=-G\frac{Mm}{2a}$,D正确.

[命题意图]本题以神舟十六号发射为背景,考查机械能守恒、万有引力与航天,考查模型建构的学科素养.

8. AD 解析:设喷水口喷出的水在水平方向和竖直方向的速度大小均为 v_0 ,两条水柱形成的抛物线对称分布,且刚好在最高点相遇,可把水柱看成逆过程的平抛运动,竖直方向有 $h=\frac{v_0}{2}t$,在水平方向 $x=v_0t=40\text{m}$,故

$h=20\text{m}$,A正确;根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$,解得 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=2\text{s},v_0=20\text{m/s}$,水在空中运动的时间大于2s,水刚喷出的速度为 $20\sqrt{2}\text{m/s}$,B、C错误;同一水滴在上升相同高度时,重力做功相等,水滴动能的变化量相等,D正确.

[命题意图]本题以实际生活中的抛体运动为背景,考查斜抛运动,考查科学思维的学科素养.

9. BC 解析:甲波起振方向沿 y 轴正方向,乙波起振方向沿 y 轴负方向,A错误;从图示位置开始,当 $x=8\text{cm}$ 处的质点刚好第一次到达波谷时,波传播的距离为 $\Delta x=1.5\text{cm}$,传播的时间 $\Delta t=0.2\text{s}$,则 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}=7.5\text{cm/s}$,B正确;

$x=5\text{cm}$ 处的质点是振动减弱点,振幅 $A=4\text{cm}$,C正确;当甲波刚传播到 $x=6\text{cm}$ 处时,乙波已传播到 $x=4\text{cm}$ 处,当乙波传播到 $x=6\text{cm}$ 处时, $x=6\text{cm}$ 处的质点已经振动了一个周期,则运动的路程为 $s=4\times 8\text{cm}=32\text{cm}$,D错误.

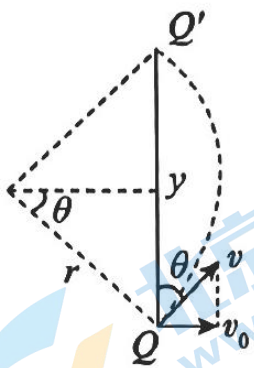
[命题意图]本题以平面内多振源振动为背景,考查机械波的传播和叠加,考查科学思维的学科素养.

10. AC 解析:根据题意可得 $\frac{y_0}{2}=\frac{mv_0}{qB}$,解得 $B=\frac{2mv_0}{qy_0}$,A正确;粒子刚好从N点离开电场时对应的电场强度 E 最大,有 $x_0=v_0t,y_0=\frac{1}{2}\frac{Eq}{m}t^2$,解得 $E=\frac{2mv_0^2y_0}{qx_0^2}$,B错误;如图,粒子从电场中射出时的速度 $v=\frac{v_0}{\sin\theta}$,

粒子进入磁场后做匀速圆周运动，则 $qvB = m\frac{v^2}{r}$ ，解得 $r = \frac{mv}{qB}$ ，在磁场中的偏转距离

$y = QQ' = 2r \sin \theta = \frac{2mv_0}{qB} \sin \theta = y_0$ ，电场强度大小不同时粒子在磁场中的偏转距离都相等，C 正确；当粒子从

N 点进入磁场中时，粒子打到接收器 MN 上的最大纵坐标为 $2y_0$ ，D 错误。



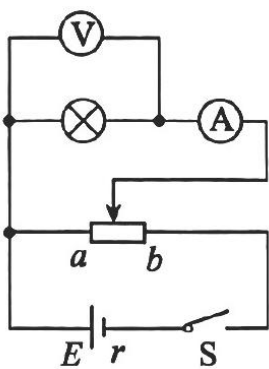
[命题意图] 本题以带电粒子在组合场中的运动为背景，考查分析综合能力和模型建构、科学思维的学科素养。

11. 答案：(1) R_1 (1分) (2) 图见解析 (2分) a 端 (1分) (3) 0.44 (1分) 1.70 (1分)

(4) 增大 (1分)

解析：(1) 探究“小灯泡发光时的电压与电流的关系”时，电压应从 0 开始连续调节，滑动变阻器用分压式，故滑动变阻器选择小电阻，选择 R_1 。

(2) 小灯泡电阻较小，故用电流表外接法，电路图如图所示。开关 S 闭合之前，滑动变阻器的滑片应置于 a 端使待测支路的电压为零。



(3) 电压表的量程为 3V，电流表的量程为 0.6A，根据表盘指针的位置可知，电流表和电压表的示数分别为 0.44A、1.70V。

(4) 根据小灯泡发光时的电压与电流的关系，电阻随电压的增大而增大。

[命题意图] 本题以探究小灯泡发光时的电压与电流的关系为背景，考查实验能力和科学探究的学科素养。

12. 答案: (1) 0.500 (1分) (2) 匀速直线 (1分) (3) $F - F_0$ (1分) $\frac{1}{2s} \left[\left(\frac{d}{t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{t_1} \right)^2 \right]$

(2分)

(4) $\frac{2s(F - F_0)}{\left(\frac{d}{t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{t_1} \right)^2}$ (2分) $\frac{F_0}{2sg(F - F_0)} \left[\left(\frac{d}{t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{t_1} \right)^2 \right]$ (2分)

解析: (1) 游标卡尺的读数为 $5.00\text{mm} = 0.500\text{cm}$.

(2) 滑块通过光电门 1 和 2 的时间相等, 说明滑块做匀速直线运动.

(3) 滑块受到的合力为 $F - F_0$, 根据 $2as = \left(\frac{d}{t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{t_1} \right)^2$, 解得 $a = \frac{1}{2s} \left[\left(\frac{d}{t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{t_1} \right)^2 \right]$.

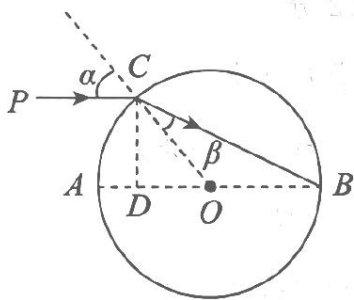
(4) 设滑块的质量为 M , 则有 $F_0 = \mu Mg, F - F_0 = Ma$, 解得

$$M = \frac{2s(F - F_0)}{\left(\frac{d}{t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{t_1} \right)^2}, \mu = \frac{F_0}{2sg(F - F_0)} \left[\left(\frac{d}{t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{t_1} \right)^2 \right].$$

[命题意图] 本题以验证牛顿第二定律的实验装置为背景, 考查动摩擦因数以及物体质量的测量, 考查实验能力和科学探究的学科素养.

13. 答案: (1) $\sqrt{3}$ (2) $3\pi r^2$

解析: (1) 该光束射入玻璃后的光路图如图所示,



由几何知识可得入射角满足 $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ (1分)

设此时光的折射角为 β , 则 $\beta = \frac{\alpha}{2}$ (1分)

折射率 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ (1分)

解得 $n = \sqrt{3}$ (1分)

(2) 设刚好不发生全反射的半径为 x , 则 $\sin C = \frac{1}{n}$ (1分)

由几何关系可知 $x = 3r \sin C$ (1分)

该圆柱形单色平行光束从半球体上侧射出时对应的横截面积为 $S = \pi x^2$ (1分)

解得 $S = 3\pi r^2$ (1分)

[命题意图] 本题以玻璃球为背景，考查光的折射和全反射，考查科学思维和模型建构的学科素养。

14. 答案: (1) 2.6m/s 4.125s (2) 154J

解析: (1) 货物在 AB 段, 由牛顿第二定律有 $\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta = ma_1$ (1分)

解得 $a_1 = 0.4 \text{ m/s}^2$

若货物在 AB 段一直加速, 有 $L = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$ (1分)

解得 $t_1 = 4 \text{ s}$

货物在 B 点的速度 $v_B = a_1 t_1 = 1.6 \text{ m/s}$

若货物在传送带 BC 上一直加速 $\mu mg = ma_2$ (1分)

根据 $2a_2 L' = v_C^2 - v_B^2$ (1分)

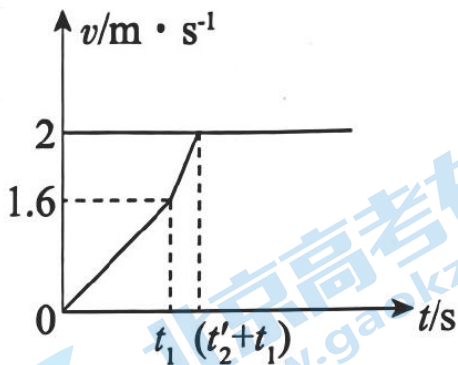
解得 $v_C = 2.6 \text{ m/s}$ (1分)

$t_2 = \frac{v_C - v_B}{a_2} = 0.125 \text{ s}$

要使货物以最短的时间运送到 C 点, 传送带的速度至少为 $v = v_C = 2.6 \text{ m/s}$ (1分)

最短的时间为 $t = t_1 + t_2 = 4.125 \text{ s}$ (1分)

(2) 若传送带的速度 $v = 2 \text{ m/s}$, 则传送带和物块运动的 $v-t$ 图像如图所示,



在 AB 段物块和传送带间的相对位移为 $\Delta x_1 = \frac{0.4+2}{2} \times 4 \text{ s} = 4.8 \text{ m}$ (1分)

发热量 $Q_1 = \mu mg \cos \theta \cdot \Delta x_1 = 153.6 \text{ J}$ (1分)

$$\text{在 } BC \text{ 段, 相对运动的时间 } t'_2 = \frac{2-1.6}{8} = 0.05\text{s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{物块和传送带间的相对位移为 } \Delta x_2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 0.05\text{s} = 0.01\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{发热量 } Q_2 = \mu mg \Delta x_2 = 0.4\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{发热总量 } Q = Q_1 + Q_2 = 154\text{J} \quad (2 \text{ 分})$$

[命题意图]本题以传送带模型为背景,考查临界问题,考查分析和解决实际问题的能力以及科学思维的学科素养.

15. 答案: (1) 0.3 (2) 3.2m/s (3) 5.76m

解析: (1) 释放时对金属棒 ab 、 cd 由牛顿第二定律分别可得 $mg \sin \theta - F_T = ma$ (1 分)

$$F_T - \mu mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \mu = 0.3 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 由右手定则可知,金属棒 ab 中的电流方向从 a 到 b ,经分析,当两金属棒加速度为 0 时速度最大,设最大速度为 v_m ,对 ab 棒有 $BIL + mg \sin \theta - F_T = 0$ (1 分)

$$\text{对 } cd \text{ 棒有 } F_T - 2BIL - \mu mg = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此时感应电动势为 } E = B \cdot 2Lv_m - BLv_m \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由闭合电路欧姆定律可得 } I = \frac{E}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_m = 3.2\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 对 } ab \text{ 棒有 } mg \sin \theta \cdot t + B\bar{I}L t - I_T = mv_m \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对 } cd \text{ 棒有 } I_T - \mu mgt - B\bar{I} \cdot 2Lt = mv_m \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{而 } q = \bar{I}t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\bar{E} = \frac{\Delta \Phi}{t} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta \Phi = B \cdot 2Lx - BLx \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = 5.76\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$