

## 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.

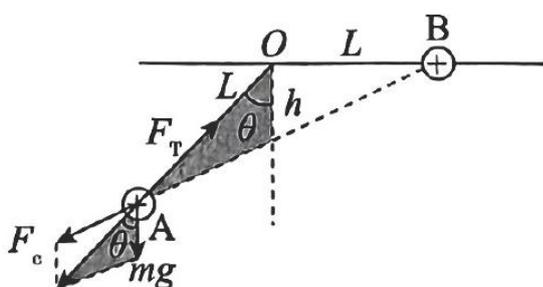
3. B 解析: 同一种金属对于一定频率的光, 无论光的强弱如何, 遏止电压都一样, A 错误; 开关 S 接 2 时, 根据  $E_{\text{km}} = h\nu - W$ ,  $E_{\text{km}} = eU$ , 因  $\nu_a < \nu_b$ , 故  $U_a < U_b$ , B 正确; 能否发生光电效应与光的强度无关, C 错误;

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 $2\text{s}$ ,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.

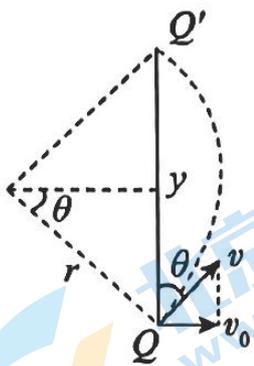
[命题意图]本题以平面内多振源振动为背景,考查机械波的传播和叠加,考查科学思维的学科素养.

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。



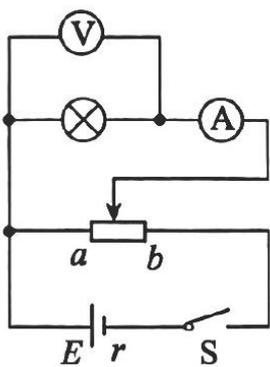
[命题意图] 本题以带电粒子在组合场中的运动为背景，考查分析综合能力和模型建构、科学思维的学科素养。

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  $a = \frac{1}{2s} \left[ \left( \frac{d}{t_2} \right)^2 - \left( \frac{d}{t_1} \right)^2 \right]$ .

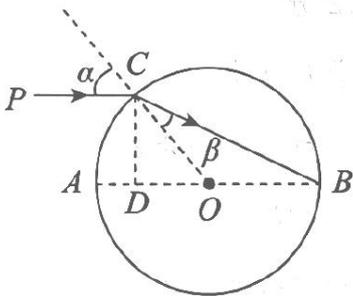
(4) 设滑块的质量为  $M$ , 则有  $F_0 = \mu Mg, F - F_0 = Ma$ , 解得

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

[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  $\beta$ , 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)

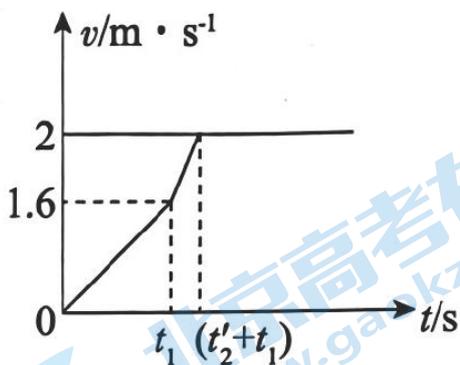
解得  $v_C = 2.6 \text{ m/s}$  (1分)

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

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)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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