

物 理

参考答案、解析、评分细则

- 1.B 解析: 由于第 3 个位置的时刻为 $\frac{t_1}{2}$, 根据 $v-t$ 图位置可得, $\frac{t_1}{2}$ 正好为竖直上抛到最高点的中间时刻, 可知第 1 个位置为抛出的 0 时刻, 第 5 个位置为最高点, 速度为 0, 之后速度方向发生改变, A 错误; t_1 时刻对应第 5 个位置, 正好是竖直上抛的最高点, 由于频闪仪的频率为 50Hz, 可以任意两个小球的时间间隔为 $\Delta t = 0.02s$, $t_1 = 4\Delta t = 0.08s$, B 选项正确; 第 2 个位置与第 3 个位置之间的距离为 $x = \frac{1}{2}g(3\Delta t)^2 - \frac{1}{2}g(2\Delta t)^2 = 0.01m$, C 选项错误; D 小球上升过程中距抛出点的最大距离为 $x_m = \frac{1}{2}g(4\Delta t)^2 = 0.032m$, D 选项错误。
- 2.A 解析: 小球以初速度水平抛出, 落到斜面上, 速度与水平方向夹角满足 $\tan \alpha = 2 \tan \theta = \frac{2\sqrt{3}}{3}$, 竖直方向的速度为 $v_y = v_0 \tan \alpha$, 落到斜面上的时间 $t = \frac{v_y}{g}$, 小球落到斜面上时影子的位移 $s = \frac{v_0 t}{\cos \theta}$, 该过程中影子的平均速度 $\bar{v} = \frac{s}{t} = 2\sqrt{3}m/s$, A 选项正确。
- 3.C 解析: 通过受力分析可知, 绳对杆的拉力和小球的重力, 延长线交于一点, 可知三个力为共点力平衡, 可知 $mg = 2F_T \sin 30^\circ$, $F_T = mg$, C 选项正确。
- 4.B 解析: 神州十七号在加速升空过程中, 加速度有竖直向上的分量, 飞船处于超重状态, A 选项错误; 飞船在变轨过程中克服万有引力做功, 在每个变轨点都需要点火加速变轨, 机械能在增加, B 选项正确; 飞船在完成对接后, 由于天和核心舱绕地球做圆周运动, $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ 轨道半径与天和核心舱的质量无关, 轨道半径不变, C 选项错误; 由于 $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$, 可得 $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$, 由于天和核心舱的轨道半径小于月球的轨道半径, 天和核心舱的运行周期小于月球的运行周期, D 选项错误。
- 5.D 解析: 由于电力以额定功率启动, 根据 $P = Fv$, 随着速度的增加牵引力逐渐减小, 物块 A 的加速度逐渐减小, A、B 错误; 电动机的输出功率恒定不变, 当物块 A 速度最大时受力平衡, $F_{\text{牵}} = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = 2N$, 根据 $P = Fv$, 可得 $v_m = \frac{P}{F_{\text{牵}}} = 8m/s$, C 选项错误; 物块 A、B 碰后粘在一起, 由 $m_A v_m = (m_A + m_B)v$, 可得碰后速度 $v = 4m/s$, 由题可知 A、B 做匀减速直线运动, 运动的加速度 $a = g \sin \theta + \mu g \cos \theta = 10m/s^2$, 到斜面顶端时速度刚好为零, 可得 $v^2 = 2ax$, $x = 0.8m$, D 选项正确。
- 6.D 解析: 由 $E-x$ 图像可知, 电场方向为 x 轴的正方向, 小球只在电场力的作用下做减速运动, 小球带负电, A 选项错误; 由能量守恒可得, 动能的减少量等于电势能的增加量, 电势能增加了

- $\frac{1}{2}mv_0^2$, 小球在 B 点的电势能大于在 A 点的电势能, BC 选项错误; 由 $E-x$ 图像面积表示电势差大小, $|U_{AO}| < |U_{OB}|$, D 选项正确。
- 7.A 解析: 未加沙子时, 对 F 点受力分析可得 $m_B g = \frac{mg}{\sin 30^\circ} = 2mg$, 空沙桶 B 的质量为 $2m$, A 选项正确; 同一条绳的力大小相等, 合力一定在其角平分线上, 由于杆 CD 不可转动, 杆 CD 对结点 D 的作用力不一定沿杆, α 不一定等于 β , B 选项错误; 由于缓慢向沙桶 B 加入沙子, 整个系统仍然处于平衡状态, 物块 A 受到轻绳的作用力不变为 A 物体的重力, C 选项错误; 缓慢向沙桶中加入沙子, 轻杆 EF 顺时针转动, 绳子对轻杆 CD 作用力的夹角变小, 轻绳的作用力不变, 绳子对 CD 杆的作用力变大, D 选项错误。
- 8.B 解析: 小球在上升过程中竖直方向的速度先增加后减小, 竖直方向加速度方向先竖直向上后竖直向下, 小球先超重后失重, A 选项错误; 小球位于最高点时, 速度为 0, 加速度为重力加速度沿切线方向的分量, $a = g \sin 30^\circ = \frac{1}{2}g$, B 选项正确; 小球在上升过程中速度逐渐减小, 向心加速逐渐减小, 拉力传感器的示数逐渐减小, C 选项错误; 小球在最低点的速度为 $mg(L - L \cos 30^\circ) = \frac{1}{2}mv^2$, $F - mg = m \frac{v^2}{L}$, 可得 $F = 3mg - \sqrt{3}mg$, D 选项错误。
- 9.AC 解析: 两个电荷量分别为 $+Q$ 的点电荷对 C 点的合场强方向竖直向上, E 点引入点电荷 Q_1 带负电, A 选项正确; 根据等量同种电荷电场线的分布可知, 一对等量同号电荷产生的电势 D 点大于 O 点, 由于 E 点的点电荷带负电, 距离它越近电势越低, D 点的合电势大于 O 点的合电势, 负电荷在 D 点的电势能小于 O 点的电势能, B 选项错误, C 选项正确; 把一个负电荷沿直线从 D 到 F, 三个电荷对负电荷的电场力与运动方向夹角先为钝角之后为锐角, 电场力先做负功再做正功, D 选项错误。
- 10.AD 解析: 粒子第一次加速后, 可得 $qEL = \frac{1}{2}mv^2$, $v = \sqrt{\frac{2qEL}{m}}$, A 选项正确; 粒子从 C 点射出的半径与磁场满足的关系 $\frac{d}{2} = \frac{mv}{qB}$, 粒子从 C 点射出粒子的速度为 $v_m = \frac{dqB}{2m}$, 由磁场的距离 CQ 与磁场强度有关, 与场强 E 无关, B 选项错误, C 选项正确; 粒子经过 n 次加速后, 满足 $nqEL = \frac{1}{2}mv_m^2$, 可得 $n = \frac{qB^2 d^2}{8mEL}$, D 选项正确。
- 11.BD 解析: 开关 S 掷向 1, C_1 充电过程中电流从右向左流过电流表, 把开关 S 掷向 2, C_2 充电过程中电流从左向右流过电流表, 电流表的电流方向改变, A 选项错误; 把开关 S 掷向 2, 电路稳定后, 由于两个电容器电容一样, C_1 的电荷量均分到两个电容器上, 根据 $Q = CU$, 电压表的示数变为原来的一半, B 选项正确; 开关 S 掷向 1, C_1 的电荷量为 $Q_1 = CE$, 开关 S 掷向 2, C_1 、 C_2 电荷量均分 $Q = \frac{1}{2}CE$, 再次重复两个充电器充电的过程, 开关 S 掷向 1, C_1 的电荷量还是为 $Q_1 = CE$, 开关 S 掷向 2, C_1 、 C_2 电荷量均分 $Q' = \frac{Q_1 + Q}{2} = \frac{3}{4}CE$, 电容器的电荷量为原来的 $\frac{3}{4}$, D 选项正确, C 选项错误。
- 12.BC 球 1 在 A 点时, 球 2 的速度为 0, 球运动到 C 点时, 球 2 的速度也为 0, 对球 2 列动能定理

得 $mg2R + W_1 = 0$, 可得 $W_1 = -mg2R$, A 选项错误; 球 1 到达 B、D 两点时两圆环的速度大小相同, B 选项正确; 球到达 D 点时两个球沿杆的速度分量为 $v_2 \cos \theta = v_1 \cos \theta$, 可得 $v_1 = v_2$, 由机械能守恒得 $2mgR + mg(4R - \sqrt{9R^2 - R^2}) = \frac{1}{2}2mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$, 可得 $v_1 = v_2 = \sqrt{\frac{12 - 4\sqrt{2}}{3}}gR$, C 选项正确; 球 1 到达最低点时速度最大, 球 2 的速度为 0, 由机械能守恒可得 $2mg2R + mg2R = \frac{1}{2}2mv^2$, 可得 $v = \sqrt{6gR}$, D 选项错误。

13. (1) $0.5N < F_{OA} < 3.5N$ (2分) (2) CD (2分) (3) 无法判断 (2分)

解析: (1) 根据三力平衡可得, 力的传感器示数 F_{OA} 的大小与 F_{OB} 、 F_{OC} 的合力等大反向, 由于每个钩码的质量为 $m_0 = 50g$, 可知 $F_{OC} - F_{OB} < F_{OA} < F_{OC} + F_{OB}$, 可得 $0.5N < F_{OA} < 3.5N$

(2) 细绳 OA、OB 的夹角不一定为 90° , A 选项错误; 改变钩码数量, 重复实验再次进行验证时, 结点 O 的位置可以改变, B 选项错误; 该实验过程中细绳 OA、OB、OC 需要在竖直面内进行, C 选项正确; 若将细绳 OA 换成橡皮绳, 对实验结果没有影响, D 选项正确。

(3) 在实验过程中, 增加细绳 OB 上的钩码数量, 再次平衡时, 细绳 OA、OB 的夹角变大, OC 上的钩码数量不变, OA、OB 的合力不变, OA 上的拉力无法判断。

14. (1) 1.845mm (3分) (2) 左端 (3分) (4) 10Ω (3分)

解析: (1) 螺旋测微器读数 $d = 1.5mm + 0.01 \times 34.5mm = 1.845mm$

(2) 闭合开关前, 滑动变阻器的滑片置于最左端

(4) 闭合开关 S_1 , 将开关 S_2 掷于 1 端, U_1 测的定值电阻的阻值 $R_0 = 20\Omega$ 两端的电压, 然后将开关 S_2 掷于 2 端, U_2 测为 R_0 与 R_x 两端的电压, R_x 两端的电压 $U_2 - U_1$, R_x 的电流为 $\frac{U_1}{R_0}$, 可得 $R_x = \frac{(U_2 - U_1)R_0}{U_1}$, 变形可得 $U_2 = \frac{R_x + R_0}{R_0}U_1$, 由 $U_2 - U_1$ 图像可知 $k = \frac{R_x + R_0}{R_0} = 1.5$, 可得 $R_x = 10\Omega$

15. (1) 11.25s (2) 32N

解析: (1) 通过受力分析可知, 物块做匀加速直线运动,

加速度为 $a = \mu g \cos \theta - g \sin \theta = 0.4m/s^2$ (1分), 加速到与传送带共速需要时间 $t_1 = \frac{v}{a} = 10s$

(1分), $x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = 20m$ (1分),

由于 $\mu mg \cos \theta > mg \sin \theta$ (1分), 共速后物块和传送带相对静止匀速向上运动, 需要时间

$t_2 = \frac{l - x_1}{v} = 1.25s$ (1分), 总时间 $t = t_1 + t_2 = 11.25s$ (1分)

(2) 从 B 到 C, 动能定理可得 $\frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv^2 = -mgR \cos \theta$ (2分), 得 $v_c = 2\sqrt{2}m/s$

分析物块在 C 点的受力可得 $F_N = m\frac{v_c^2}{R}$ (2分), 可得 $F_N = 32N$,

由牛顿第三定律可得 $F'_N = F_N = 32N$ (2分)

16. $v_0 = 10^5 m/s$, 1000m (2) $L = 0.2m$

解析: (1) 粒子每次通过圆筒间隙都要被加速, $nqU = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分), 可得 $v_0 = 10^5 \text{ m/s}$

由于粒子每次过间隙都要加速, 所以粒子在圆筒内运动的时间为 $\frac{T}{2}$, (2分)

可以知道第 10 个圆筒的长度 $l = v_0 \frac{T}{2} = 1000 \text{ m}$ (3分)

(2) 粒子进入电场后做平抛, 竖直方向 $a = \frac{qE}{m} = 10^{11} \text{ m/s}^2$ (2分), $L = \frac{1}{2}at^2$ (2分)

水平方向做匀速运动, $L = v_0 t$ (2分), 可得 $L = 0.2 \text{ m}$ (2分)

17. (1) $E_p = 2J$ (2) $L = \frac{37}{28} \text{ m}$ (3) $\frac{37}{28} \text{ m} < L < \frac{37}{14} \text{ m}$

解析: (1) 小球 A 恰好通过最高点, 最高点的速度 $v = 0$ (2分), 所以 $E_p = 2mgR = 2J$ (2分)

(2) 从 A 到 C 列动能定理可得 $-mg(R + R \cos \theta) + E_p = \frac{1}{2}mv_c^2$, $v_c = \sqrt{2} \text{ m/s}$ (2分)

小球 A、B 碰后粘在一起, $mv_c = 2mv_1$ (2分), $v_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}$

小球到达 D 点 $2mg(R + R \cos \theta) = \frac{1}{2}2mv_2^2 - \frac{1}{2}2mv_1^2$ (2分), $v_2 = \sqrt{\frac{37}{2}} \text{ m/s}$

小球恰好不从小车上滑下, 小球与小车最后达到共速,

$$2mv_2 = (2m + M)v_3 \quad (2 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}2mv_2^2 - \frac{1}{2}(2m + M)v_3^2 = \mu 2mg \cdot 2L \quad (2 \text{分})$$

$$v_3 = \frac{2}{7} \sqrt{\frac{37}{2}} \text{ m/s}, \quad L = \frac{37}{28} \text{ m} \quad (2 \text{分})$$

(3) 小球刚好到 E 点与小车达到共速

$$2mv_2 = (2m + M)v_4 \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}2mv_2^2 - \frac{1}{2}(2m + M)v_4^2 = \mu 2mgL \quad (1 \text{分})$$

$$L = \frac{37}{14} \text{ m}$$

为保证小球既要挤压弹簧又不滑离小车, 小车 DE 段的长度 L 的取值范围 $\frac{37}{28} \text{ m} < L < \frac{37}{14} \text{ m}$ (2分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

