

# 高三物理试卷参考答案

一、单项选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. D 【解析】本题考查运动的描述,目的是考查学生的理解能力。导弹的速度很大,加速度可能很小,选项 D 正确,其余说法都不对。

2. B 【解析】本题考查失重、单位制、惯性,目的是考查学生的理解能力。水珠上升的时间等于下落的时间,选项 A 错误;水珠一直处于失重状态,选项 B 正确;水珠质量越大,惯性越大,选项 C 错误;牛顿不是基本单位,选项 D 错误。

3. A 【解析】本题考查冲量及动量定理,目的是考查学生的推理论证能力。 $F \cos 37^\circ \cdot t = 2mv$ ,  $I = (2mg - F \sin 37^\circ)t$ ,解得  $I = \frac{5m^2 g v}{F} - \frac{3mv}{2}$ ,选项 A 正确。

4. D 【解析】本题考查静电场,目的是考查学生的推理论证能力。不带电的烟尘颗粒不受电场力的作用,选项 A 错误;烟尘颗粒向铝板运动时,电场力做正功,电势能减少,选项 B 错误;烟尘颗粒越靠近铝板,电场力做的功越多,所以烟尘颗粒离铝板越近,速度越大,选项 C 错误;越靠近针尖,电场线越密集,故同一烟尘颗粒离铝板越近,加速度越小,选项 D 正确。

5. C 【解析】本题考查胡克定律及功能关系,目的是考查学生的推理论证能力。设 A、B 的质量均为  $m$ ,弹簧的劲度系数为  $k$ ,开始时 A 压缩弹簧,对 A,有  $k \cdot \Delta x_1 = mg$ ,则弹簧的形变量  $\Delta x_1 = \frac{mg}{k}$ ,要使 B 刚要离开地面,则弹力应等于 B 的重力,即  $k \cdot \Delta x_2 = mg$ ,则弹簧的形变量  $\Delta x_2 = \frac{mg}{k}$ ,则  $\Delta x_1 = \Delta x_2$ ,选项 D 错误;缓慢提升物体 A,物体 A 的动能不变,由上述分析可知,第一阶段与第二阶段弹簧的形变量相同,则弹簧的弹性势能  $E_p$  相同,由功能关系得  $W_1 + E_p - mg \cdot \Delta x_1 = 0$ ,  $W_2 - E_p - mg \cdot \Delta x_2 = 0$ ,解得  $W_1 = mg \cdot \Delta x_1 - E_p$ ,  $W_2 = mg \cdot \Delta x_2 + E_p$ ,又因为重力势能变化量等于重力做功的负值,选项 A 错误,C 正确;在整个过程中,拉力做的总功  $W = W_1 + W_2 = mg(\Delta x_1 + \Delta x_2)$ ,即拉力做的总功等于 A 的重力势能的增加量,选项 B 错误。

6. D 【解析】本题考查电场强度的叠加、电场力做功和电势能变化的关系,目的是考查学生的模型建构能力。带电圆环在  $0 \sim 3$  m 区间的加速度  $a = \frac{Eq}{m}$ ,因电场强度在不断改变,故圆环的加速度也在不断改变,选项 A 错误;由题图可知, $x = 1$  m 处的电场强度为  $4 \times 10^5$  N/C,可得圆环在  $x = 1$  m 处的加速度  $a = 8$  m/s<sup>2</sup>,选项 B 错误;圆环从  $x = 0$  处运动到  $x = 1$  m 处电场力做功  $W = 1.0$  J,圆环的电势能减少量  $E_p = -W = -1.0$  J,则圆环在  $x = 1$  m 处的电势  $\varphi = \frac{E_p}{q} = -5 \times 10^5$  V,选项 C 错误;圆环从  $x = 0$  处运动到  $x = 2$  m 处时,电场力做功  $W' = 1.6$  J,电场力做的功全部转化为圆环的动能,速度大小  $v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = 4\sqrt{2}$  m/s,选项 D 正确。

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

7. BD 【解析】本题考查天体运动,目的是考查学生的创新能力。卫星绕地球做匀速圆周运动,

万有引力提供向心力,设轨道半径为  $R$ ,则有  $G \frac{Mm}{R^2} = \frac{mv^2}{R}$ ,解得  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ ,即半径越小,线

速度越大,由题知卫星  $A$  的线速度大于卫星  $B$  的线速度,则  $R_A < R_B$ ,又根据  $G \frac{Mm}{R^2} = ma$ ,

解得  $a = G \frac{M}{R^2}$ ,所以  $a_A > a_B$ ,选项 A 错误;由题图可知  $R_A + R_B = 5r, R_B - R_A = 3r$ ,联立可

得  $R_A = r, R_B = 4r$ ,由题图可知每隔时间  $T$  两卫星距离最近,设  $A、B$  的周期分别为  $T_A、T_B$ ,

则有  $(\frac{2\pi}{T_A} - \frac{2\pi}{T_B})T = 2\pi$ ,由开普勒第三定律有  $\frac{R_A^3}{T_A^3} = \frac{R_B^3}{T_B^3}$ ,联立可得  $T_A = \frac{7}{8}T, T_B = 7T$ ,可知

$\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{8}$ ,由  $G \frac{Mm}{R_B^2} = mR_B \frac{4\pi^2}{T_B^2}$ ,解得地球质量  $M = \frac{256\pi^2 r^3}{49GT^2}$ ,选项 B 正确,C 错误;第一宇宙

速度是最大的运行速度,由  $G \frac{Mm}{(0.9r)^2} = \frac{mv_1^2}{0.9r}$ ,可得  $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{0.9r}} = \frac{16\sqrt{10}\pi r}{21T}$ ,选项 D 正确。

8. AB 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。设从  $A$  点抛出小球的高度为  $h_A$ ,从  $B$  点抛出小球的高度为  $h_B$ ,从  $AB$  中点抛出小球的高度为  $h_{\text{中}}$ ,根据平抛运动规律可知,竖直方向上有  $h_A = \frac{1}{2}gt_A^2, h_B = \frac{1}{2}gt_B^2, h_{\text{中}} = \frac{1}{2}gt_{\text{中}}^2$ ,水平方向上有  $d + \frac{h_A}{\tan \theta} =$

$v_0 t_A, d + \frac{h_B}{\tan \theta} = v_0 t_B, x_{\text{中}} = v_0 t_{\text{中}}$ ,联立可得  $h_A = 1 \text{ m}, h_B = 25 \text{ m}$ ,即  $h_A : h_B = 1 : 25$ ,因为

方程只有两个解,所以斜面上不会存在第三个位置,选项 A 正确,D 错误;设  $A、B$  两点间的距离为  $l_{AB}$ ,则有  $l_{AB} \sin \theta = h_B - h_A$ ,又  $\tan \theta = 3$ ,联立可得  $l_{AB} = 8\sqrt{10} \text{ m}$ ,选项 B 正确;由几

何关系可得  $h_{\text{中}} = 13 \text{ m}$ ,联立可得  $x_{\text{中}} = 2\sqrt{13} \text{ m} > d + \frac{h_{\text{中}}}{\tan \theta} = 6 \text{ m}$ ,即在  $AB$  中点水平抛出小球,小球落点位置位于  $O$  点左侧,选项 C 错误。

9. AD 【解析】本题考查库仑定律,目的是考查学生的模型建构能力。如图所示,对两球进行受力分析,设两球间的库仑力大小为  $F$ ,对甲球根据平衡条件有  $F_{N1} \cos 60^\circ = mg, F + Eq =$

$F_{N1} \sin 60^\circ$ ,对乙球有  $F_{N2} \cos 30^\circ = 2mg, F_{N2} \sin 30^\circ = F - 2Eq$ ,联立解得  $F = 8Eq$ ,故  $\frac{F_1}{F_2} =$

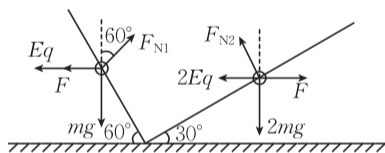
$\frac{8Eq + Eq}{8Eq - 2Eq} = \frac{3}{2}$ ,同时有  $F = \frac{kq \cdot 2q}{L^2}$ ,解得  $E = \frac{kq}{4L^2}$ ,选项 A 正确,B 错误;假设将甲、乙互换位

置后二者仍能保持静止,同理,对甲有  $F_{N1}' \cos 30^\circ = mg, F_{N1}' \sin 30^\circ = F - Eq$ ,对乙有  $F_{N2}' \cos 60^\circ = 2mg, F_{N2}' \sin 60^\circ = F + 2Eq$ ,联立可得  $5F - 8Eq = 0, F$  变化,故假设不成立,选

项 C 错误;设两小球距地面的高度为  $h, h \tan 30^\circ + h \tan 60^\circ = L, h = \frac{\sqrt{3}}{4}L$ ,若撤去甲,则对乙

球根据动能定理有  $2mgh + 2Eq \frac{h}{\tan 30^\circ} = \frac{1}{2} \cdot 2mv^2$ , 根据前面分析可知  $\tan 30^\circ = \frac{3Eq}{mg}$ , 联立

解得  $v = \sqrt{\frac{3kq^2}{2mL}}$ , 选项 D 正确。



10. BCD 【解析】本题考查牛顿运动定律的综合应用, 目的是考查学生的创新能力。由于

$2\mu mg + \mu \cdot 2mg = 4\mu mg > \frac{1}{3}\mu(m+2m+3m)g = 2\mu mg$ , 因此物块 C 刚要运动时, 物块 A、

B 和 C 间的静摩擦力并未达到最大, 当物块 A、B 与 C 间的静摩擦力恰好达到最大时, 假设轻

绳并未拉断, 对物块 A、B 与 C 整体, 由牛顿第二定律有  $F - \frac{1}{3}\mu(m+2m+3m)g = (m+2m+$

$3m)a$ , 对物块 C, 由牛顿第二定律有  $2\mu mg + \mu \cdot 2mg - \frac{1}{3}\mu(m+2m+3m)g = 3ma$ , 解得  $a$

$= \frac{2}{3}\mu g$ ,  $F = 6\mu mg$ , 对物块 B, 由牛顿第二定律有  $T - 2\mu mg = 2ma$ , 解得轻绳拉力大小  $T =$

$\frac{10}{3}\mu mg < 4\mu mg$ , 则假设成立, 所以当水平拉力  $F$  为  $4\mu mg$  时, 物块 A、B 与 C 相对静止, 选

项 A 错误; 当轻绳的拉力刚要达到最大时, 物块 A、B 相对静止, 且均相对于物块 C 滑动, 对

物块 A、B 整体, 由牛顿第二定律有  $F_1 - 2\mu mg - \mu \cdot 2mg = (m+2m)a_1$ , 对物块 B, 由牛

顿第二定律有  $4\mu mg - \mu \cdot 2mg = 2ma_1$ , 解得此时物块 A、B 运动的加速度大小  $a_1 = \mu g$ , 此时

拉力大小  $F_1 = 7\mu mg > 6\mu mg$ , 所以当水平拉力为  $6\mu mg$  时, 轻绳未被拉断, 物块 A 的加

速度大小  $a = \frac{2}{3}\mu g$ , 选项 B、C、D 正确。

11. (1) CBAED (2分)

(2) D (2分)

(3) F (3分)

【解析】本题考查验证力的平行四边形定则, 目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 实验操作正确的顺序是 CBAED。

(2) 两个分力  $F_1$ 、 $F_2$  不能太大, 也不能太小, 选项 A 错误; 两个分力  $F_1$ 、 $F_2$  的夹角要适当大些, 但也不是越大越好, 选项 B 错误; 拉橡皮条的细绳要长一些, 标记同一细绳方向的两点要远一些, 选项 C 错误; 拉橡皮条时, 弹簧测力计、橡皮条、细绳与方木板平面平行, 选项 D 正确。

(3) 理论值  $F'$  是平行四边形的对角线, 实验值  $F$  一定沿 AO 方向。

【评分细则】(1) 中有排错的顺序均不给分。

12. (1)  $R_2$  (2分) 3.60 (2分)  
 (3) 9.00 (2分) 1.40 (3分)

**【解析】**本题考查测量电源的电动势及内阻,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)若电压表与定值电阻  $R_2=5\text{ k}\Omega$  串联,则二者整体可加载的总电压  $U_{\text{加载}}=\frac{U_V}{R_V}(R_V+R_2)=10\text{ V}$ ;若电压表与定值电阻  $R_1=1\text{ k}\Omega$  串联,则可加载的总电压为  $6\text{ V}$ ,小于被测电源电动势的可能值范围;若电压表与定值电阻  $R_3=25\text{ k}\Omega$  串联,则可加载的总电压为  $30\text{ V}$ ,远大于被测电源电动势的可能值范围。故  $a$  处定值电阻应该选用  $R_2$ 。电流表与定值电阻  $R_4=0.15\ \Omega$  并联,当电流表的示数为  $1.20\text{ A}$  时,有  $I_A R_A=I_4 R_4$ ,可得  $I_4=2.40\text{ A}$ ,则通过电源的电流为  $3.60\text{ A}$ 。

(3)结合电路图,有  $2U=E-3I(r+R_{\text{并}})$ ,且  $R_{\text{并}}=\frac{R_A \cdot R_4}{R_A+R_4}=0.1\ \Omega$ ,则有  $U=\frac{E}{2}-1.5(r+0.1\ \Omega)I$ ,根据  $U-I$  图像可得  $1.5(r+0.1\ \Omega)=\left|\frac{\Delta U}{\Delta I}\right|=\frac{2.70-0.90}{1.60-0.80}\ \Omega$ ,解得  $r=1.40\ \Omega$ ,将数据  $U=0.90\text{ V}$ 、 $I=1.60\text{ A}$  代入可得  $0.90\text{ V}=\frac{E}{2}-1.5\times(1.40+0.1)\times 1.60\text{ V}$ ,解得  $E=9.00\text{ V}$ 。

**【评分细则】**(1)中电流写  $3.6$  也算对;(3)中电动势  $E$  写  $8.95\text{ V}\sim 9.05\text{ V}$ ,内阻  $r$  写  $1.30\ \Omega\sim 1.50\ \Omega$  都算对。

13. **【解析】**本题考查闭合电路欧姆定律及功率,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)根据欧姆定律可得车灯电阻  $R=\frac{U_1}{I_1}=1.5\ \Omega$  (2分)

只闭合  $S_1$  时,由闭合电路欧姆定律有

$$E=U_1+I_1 r \quad (2\text{分})$$

代入数据可得  $E=12.4\text{ V}$ 。(1分)

(2) $S_1$  和  $S_2$  都闭合时,通过车灯的电流  $I_L=6\text{ A}$  (1分)

$$U_{\text{外}}=I_L R=9\text{ V} \quad (1\text{分})$$

$$I_E=\frac{E-U_{\text{外}}}{r}=68\text{ A} \quad (1\text{分})$$

电源输出功率  $P_{\text{出}}=U_{\text{外}} I_E$  (1分)

解得  $P_{\text{出}}=612\text{ W}$ 。(1分)

**【评分细则】**其他合理解法也算对。

14. **【解析】**本题考查动量守恒定律,目的是考查学生的创新能力。

(1)当小球摆到最低点时,系统水平方向动量守恒,则有  $m_0 x_0=m_C x_C$  (2分)

又因为  $x_0+x_C=R$  (1分)

联立解得  $x_C=0.2\text{ m}$ 。(2分)

(2)当小球摆到最低点时,系统水平方向动量守恒,则有  $m_0 v=m_C v_C$  (1分)

$$\text{又因为 } m_0 g R = \frac{1}{2} m_0 v^2 + \frac{1}{2} m_C v_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v = 2\sqrt{3} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_C = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{当小球摆到最低点时,有 } T - m_0 g = m_0 \frac{(v + v_C)^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T = \frac{110}{3} \text{ N}。 \quad (2 \text{ 分})$$

【评分细则】其他合理解法也算对。

15. 【解析】本题考查带电物体在电场中的运动及动能定理,目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 物体从 C 点运动到 D 点,由动能定理可得

$$-mg\mu \cdot \overline{CD} = 0 - \frac{1}{2} m v_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_C = 4 \text{ m/s}。 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 物体从 A 点运动到 C 点,由动能定理可得

$$mg\overline{AC} \sin 37^\circ - \mu(mg \cos 37^\circ + qE)\overline{AB} - \mu mg \cos 37^\circ \cdot \overline{BC} = \frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{且 } \overline{AB} + \overline{BC} = \overline{AC} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \overline{AB} = 2.4 \text{ m}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 物体从 B 点运动到 C 点,由动能定理可得

$$\frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_B^2 = mg\overline{BC} \cdot \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ \cdot \overline{BC} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_B = 1.2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以物体从 A 点到 B 点做匀速运动,所用的时间 } t_1 = \frac{\overline{AB}}{v_0} = 2 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{物体从 B 点到 C 点做匀加速运动,平均速度 } \overline{v_{BC}} = \frac{1}{2}(v_B + v_C) = 2.6 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所用的时间 } t_2 = \frac{\overline{BC}}{\overline{v_{BC}}} = 1 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{物体从 C 点到 D 点做匀减速运动,平均速度 } \overline{v_{CD}} = \frac{1}{2}(v_C + 0) = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所用的时间 } t_3 = \frac{\overline{CD}}{\overline{v_{CD}}} = 1 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{总时间 } t = t_1 + t_2 + t_3 = 4 \text{ s}。 \quad (2 \text{ 分})$$

【评分细则】其他合理解法也算对。