

# 高二物理试卷参考答案

选择题:共 10 小题,共 43 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 28 分。第 8~10 题有多个选项符合题目要求,每小题 5 分,共 15 分,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

## 1. 答案 B

**命题透析** 本题考查质点相关知识,考查考生的理解能力和科学思维。

**思路点拨** 判断物体能否视为质点,核心看研究问题中物体的形状和大小是否可忽略。A 选项调整钻井臂角度、C 选项检查甲板结构、D 选项锚定固定位置,均需关注平台的具体结构和细节,形状大小不可忽略,不能视为质点;B 选项计算航行航线时,平台的形状大小对航线计算影响极小,可视为质点,故 B 正确。

## 2. 答案 B

**命题透析** 掌握万有引力定律应用,提升轨道参数与机械能分析的逻辑推理能力。

**思路点拨** 求火星表面重力加速度需知道火星半径  $R$  (根据  $mg = G \frac{Mm}{R^2}$ ), 题干未给出  $R$ , 无法直接求解,故 A 错误。匀速圆周运动中线速度与周期、轨道半径的关系为  $v = \frac{2\pi r}{T}$ , 题干已知  $r$  和  $T$ , 可直接计算线速度,故 B 正确。由万有引力提供向心力  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2 r}{T^2}$ , 推导得火星质量  $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ , 故 C 错误。由  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$  可知, 中心天体不变时, 向心加速度与轨道半径  $r$  的二次方成反比, 故 D 错误。

## 3. 答案 A

**命题透析** 掌握等量异种电荷电场分布规律,提升电场强度大小与方向的分析判断能力。

**思路点拨** AB、电场线上某点的电场强度方向,沿该点的切线方向,所以  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四点处的电场强度方向相同,均为水平向右,故 A 正确,B 错误;CD、电场线越密,电场强度越大,根据电场线的疏密可知  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四点中, $a$  处的电场强度最大,沿着电场线电势降低, $b$ 、 $c$ 、 $d$  处等势, $a$  处电势最高,故 CD 错误。故选 A。

## 4. 答案 C

**命题透析** 本题考查平抛运动的相关知识以及分析方法,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 根据运动的分解可知,从 A 到 B 竖直方向:  $v_0 \tan 53^\circ = v_0 \tan 37^\circ + gt$ , 解得  $v_0 = 24 \text{ m/s}$ , A 错误;从 A 到 B 竖直方向:  $(v_0 \tan 53^\circ)^2 - (v_0 \tan 37^\circ)^2 = 2gh$ , 解得  $h = 35 \text{ m}$ , B 错误;水平方向匀速运动,所以水平距离  $s = v_0 t = 33.6 \text{ m}$ , C 正确;设在 B 点速度方向与水平方向的夹角为  $\theta$ , 根据平抛运动的推论:  $\tan \theta = 2 \tan \alpha$ , 所以  $\tan \alpha = \frac{1}{2} \tan \theta = \frac{2}{3}$ , D 错误。

## 5. 答案 D

**命题透析** 本题考查物体平衡时的受力分析,以及力的动态变化,考查考生的科学思维。

**思路点拨** A. 因为是一根绳,由绳子的特点可知小挂钩两端绳子的张力大小相等,由于绳子在水平方向的分力相等,则两端绳子与水平方向的夹角也相同。设绳子与竖直方向的夹角为 $\alpha$ ,绳子总长度为 $L$ ,两杆间的距离为 $s$ ,延长 $AO$ 交右边杆于 $C$ ,根据几何关系可知 $OC=OB$ ,则 $AC=L$ ,则 $\sin \alpha = \frac{s}{L} = \frac{8}{10} = 0.8, \cos \alpha = 0.6$ ,由共点力的平衡条件可知,两拉力的合力与

物体的重力等大反向;由几何关系可知拉力为: $F = \frac{G}{2\cos \alpha}$ ,解得 $F = 15 \text{ N}$ ,故两杆顶端所受的拉力大小均为 $15 \text{ N}$ ,故A错误。

B. 若换挂质量更大的小物体, $s$ 和 $L$ 均不变,绳中拉力增大,但小物体的位置不变,故B错误。

C. 根据 $\sin \alpha = \frac{s}{L}$ 可知,细绳两端高度差发生变化,但 $s$ 、 $L$ 不变,则绳上的拉力不变,故C错误。

D. 保持细绳两端在杆上位置不动,将左杆移动一小段距离到虚线位置时,距离 $s$ 减小, $\sin \alpha$ 减小, $\cos \alpha$ 增大,绳上的拉力变小,故D正确。

故选D。

#### 6. 答案 B

**命题透析** 考查简谐振动的相关知识,考查了学生的分析问题、解决问题的能力。

**思路点拨** 结合正弦图像可得 $0.2 \text{ s}$ 等于 $\frac{T}{6}$ 个周期,所以A错误,经过 $\frac{3}{4}$ 个周期小球的路程为 $(7-\sqrt{3}) \text{ m}$ ,所以B正确,当 $t=0.5 \text{ s}$ 时,小球在平衡位置,所以速度最大,动能最大,C错误;当 $t=0.6 \text{ s}$ 时小球不在平衡位置处,小球的加速度不为0,D错误。

#### 7. 答案 D

**命题透析** 本题为考查竖直平面圆周运动与电场力、重力复合场的综合题,核心命题意图是考查学生在复合场中对“等效重力”模型的构建能力、功能关系的理解应用,以及临界条件、向心力公式的综合运算能力。

**思路点拨** 静止时受力平衡:电场力 $qE = 2mg \tan 30^\circ$ ,得 $E = \frac{2mg \tan 30^\circ}{q}$ ,而非 $E =$

$\frac{2mg \cos 30^\circ}{q}$ (混淆了 $\tan 30^\circ$ 与 $\cos 30^\circ$ ),A错误。等效重力大小为 $F_{\text{等效}} = \frac{2mg}{\cos 30^\circ}$ ，“等效最高

点”由等效重力提供向心力: $F_{\text{等效}} = \frac{2mv_{\text{最小}}^2}{2L}$ ,得最小动能 $E_{\text{k最小}} = \frac{1}{2} \cdot 2mv_{\text{最小}}^2 = \frac{2mgL}{\cos 30^\circ}$ ,B

错误。机械能变化由电场力做功决定,电场力做功 $W = qE \Delta x$ ( $\Delta x$ 为水平位移)。静止位置水平位移为 $2L \sin 30^\circ = L$ (向左);静止位置到关于圆心对称的点:水平位移为 $2L \sin 30^\circ + 2L \sin 30^\circ$ ,即电场力做功为 $-qE \cdot (2L)$ ,但静止位置到最左侧点的水平位移为 $2L + 2L \sin 30^\circ$ ,电场力做功为 $-qE \cdot (3L)$ ,机械能变化量更大。选项混淆了“对称点”与“电场力做功极值点”,C错误。从“等效最高点”到“等效最低点”,由动能定理: $F_{\text{等效}} \cdot 4L = E_{\text{k最大}} -$

$E_{k\text{最小}}$ , 代入得  $E_{k\text{最大}} = \frac{10mgL}{\cos 30^\circ}$ 。在“等效最低点”, 向心力公式:  $T - F_{\text{等效}} = \frac{2mv_{\text{最大}}^2}{2L}$ , 结合  $E_{k\text{最大}} = \frac{1}{2} \cdot 2mv_{\text{最大}}^2$ , 解得  $T = \frac{12mg}{\cos 30^\circ}$ , 根据牛顿第三定律, 小球对线的最大拉力等于  $T$ , D 正确。

8. 答案 BC

**命题透析** 本题考查磁感应强度, 磁通量, 考查学生的科学思维。

**思路点拨** 磁通量的大小与匝数无关, 大小为  $\frac{1}{2}BL^2$ , 故 A 错误; 以  $AC$  为轴转动, 且转动角度小于  $60^\circ$ , 则线圈在垂直磁场方向上的投影面积始终为  $\frac{1}{2}L^2$ , 穿过它的磁通量始终不变, 所以不产生感应电流, 故 B 正确; 矩形线圈全部在左侧时, 靠近导线的过程中, 向外的磁通量持续增大, 当线圈开始跨导线到左右对称时, 向外的磁通量和向里的磁通量抵消, 合磁通量逐渐减小到零, 故 C 正确; 减小电流可以减小其产生的磁场的磁感应强度, 但由于在 II 位置穿入线圈和穿出线圈的磁感线条数始终一样多, 磁通量总为零不变, 故 D 错误。

9. 答案 BC

**命题透析** 考查学生电路的动态分析问题, 小灯泡的伏安特性曲线, 考查学生的科学思维。

**思路点拨** A. 滑动变阻器滑片  $P$  由  $m$  向  $n$  移动,  $R$  减小,  $R_L$  因为  $L$  升温, 电阻增大少许, 而变阻器  $R$  减小得更多。全电路的总阻值减小, 干路电流  $I$  增大, 灯泡两端电压  $U_2$  增大, 即电容两端电压升高。电容器充电, 电荷量增加, 故 A 错误。根据闭合电路欧姆定律有  $\frac{\Delta U_2}{\Delta I} = R_L$ ,  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I} = R_L + r$ , 所以  $\frac{\Delta U_2}{\Delta I} < \frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ , 故 B 正确。C. 由于  $R_L$  随温度上升而变大,  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I} = R_L + r$  变大,  $\frac{U_1}{I} = R$ ,  $P$  向  $n$  滑动,  $R$  值减小, 故 C 正确。D. 干路电流  $I$  增大, 电源内电压增大, 路端电压  $U_1 + U_2$  减小, 灯泡两端电压  $U_2$  增大,  $R$  两端电压  $U_1$  减小, 所以  $\Delta U_2 < \Delta U_1$ , 故 D 错误。故选 BC。

10. 答案 BCD

**命题透析** 综合考查学生对图像的理解和分析, 动力学中牛顿运动定律的考查, 动能定理和功能关系, 动量相关计算。

**思路点拨** 开始时物块在传送带的作用下重力势能不断增大, 由  $E_p = mgx \sin \theta$ , 又由图线为抛物线知 5 s 前物块做匀加速直线运动, 5 s 时速度为 2 m/s。由  $mv = (\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta)t$ , 可知  $\mu = 0.8$ , A 错误; 由动能定理可知, 整个过程中合外力对物块做的功等于动能的变化量, 则有  $W_{\text{合}} = \Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 2 \text{ J}$ , B 正确; 整个过程摩擦力的冲量  $I_f = \mu mg \cos \theta t_1 + mg \sin \theta t_2 = 47 \text{ N} \cdot \text{s}$ , C 正确; 由功能关系可知, 整个过程中物块所受摩擦力做的功等于物块机械能的增加量,  $W_f = \Delta E = \frac{1}{2}mv^2 + mgL_{AB} \sin \theta = 62 \text{ J}$ , D 正确。

11. 答案 (1)  $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{2L+d}{2g}}$  (2分)  $3m_1g - 2m_1g\cos\theta_1$  (2分)

(2)  $m_1\sqrt{2g(L+\frac{d}{2})(\sqrt{1-\cos\theta_1}+\sqrt{1-\cos\theta_2})} = m_2\sqrt{2\mu gs}$

或  $m_1\sqrt{2(L+\frac{d}{2})(\sqrt{1-\cos\theta_1}+\sqrt{1-\cos\theta_2})} = m_2\sqrt{2\mu s}$  (2分)

**命题透析** 本题考查单摆周期公式;机械能守恒定律;动量守恒定律;匀变速直线运动以及牛顿运动定律,考查学生的实验能力和科学探究素养。

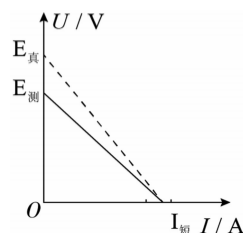
12. 答案 (1)1.49 (2分) 0.25 (2分)

(2)小于 (2分)

(3) $kS$  (2分) 没有 (2分)

**命题透析** 本题考查测量电动势和内阻以及测量电阻率的实验,考查学生的实验能力和科学探究素养。

**思路点拨** (1)由图(a)所示电路图可知,路端电压: $U = E - I(r + R_0)$ ,由图(b)所示  $U-I$  图像可知,电源电动势: $E = 1.49\text{ V}$ ,图像斜率的绝对值: $k = r + R_0 = \frac{1.49 - 1.20}{0.20}\ \Omega = 1.45\ \Omega$ ,电源内阻: $r = k - R_0 = 1.45\ \Omega - 1.2\ \Omega = 0.25\ \Omega$ ;



(2)由图示可知,伏安法测电阻相对于电源来说采用电流表外接法,由于电压表分流作用,电流表测量值偏小,当外电路短路时,电流测量值等于真实值,电源的  $U-I$  图像如图所示,由图像可知,电动势测量值小于真实值,电源内阻测量值小于真实值;

(3)设电流表的内阻为  $r_A$ ,则有  $\frac{U}{I} = \rho \frac{x}{S} + r_A$ ,故  $\frac{\rho}{S} = k$ ,解得: $\rho = kS$ ,故电表内阻对电阻率的测量没有影响。

13. 答案 (1) $a = 6\text{ m/s}^2$ ; (2) $v_B = 4\sqrt{3}\text{ m/s}$ ; (3) $t = \frac{4\sqrt{3}}{3}\text{ s}$

**命题透析** 本题考查动力学加图像问题,考查学生的科学探究素养。

**思路点拨** 解:(1)在水平面上,对物体由牛顿第二定律可得:

$F\cos\theta - \mu(mg - F\sin\theta) = ma$ , ..... 2分

解得: $a = 6\text{ m/s}^2$ ; ..... 1分

(2)物体在  $AB$  做匀加速直线运动,物体从  $A$  运动到  $B$  处时的速度大小为  $v_B$ ,

由速度与位移的关系式得: $v_B^2 = 2as_1$ , ..... 2分

解得: $v_B = 4\sqrt{3}\text{ m/s}$ ; ..... 1分

(3)物体沿斜面上滑过程中由牛顿第二定律可得:

$F - (mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta) = ma_1$  ..... 2分

解得: $a_1 = 0$ ; ..... 1分

物体在斜面上做匀速直线运动,  $s_2 = v_B t$

解得:  $t = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ s}$  ..... 2分

14. 答案 (1)  $v_B = 6 \text{ m/s}$ ; (2)  $t' = 1 \text{ s}$ ; (3)  $E = 1 \times 10^4 \text{ N/C}$ ;  $E_2 = 2 \times 10^4 \text{ N/C}$

命题透析 本题考查叠加场中运动情况分析和受力情况分析, 考查学生的科学探究素养。

思路点拨 解: (1) 滑块从  $B$  到  $C$  过程中, 有  $h = \frac{1}{2} g t^2$  ..... 1分

$t = 0.6 \text{ s}$  ..... 1分

$x = \frac{v_B}{2} t$  ..... 1分

解得  $v_B = 6 \text{ m/s}$  ..... 1分

(2) 滑块从  $A$  到  $B$  过程中, 有  $L = \frac{v_0 + v_B}{2} t'$  ..... 2分

解得  $t' = 1 \text{ s}$  ..... 2分

(3) 小滑块在  $E$  电场中运动时, 受力如图所示, 由牛顿第二定律得

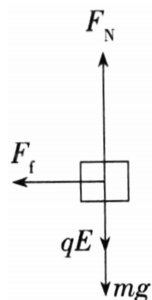
$\mu(mg + |q|E) = ma$  ..... 1分

由运动学公式, 有  $v_B^2 - v_0^2 = -2aL$  ..... 1分

联立解得  $E = 1 \times 10^4 \text{ N/C}$ 。 ..... 1分

由  $qE_2 = mg$  ..... 1分

得  $E_2 = 2 \times 10^4 \text{ N/C}$ 。 ..... 2分



15. 答案 (1)  $x_1 = 3.2 \text{ m}$ ;  $x_2 = 1.6 \text{ m}$  (2) 不能追上 (3)  $v_N = \frac{3\sqrt{2}}{32} \text{ m/s}$

命题透析 本题考查了动量和能量, 理解物体在不同时刻的运动状态, 考查了学生的科学探究素养。

思路点拨 解: (1) 小球  $N$  在曲面上运动时,

有  $m_1 x_1 = m_2 x_2$  ..... 1分

$x_1 + x_2 = L$  ..... 1分

得  $x_1 = 3.2 \text{ m}$ ;  $x_2 = 1.6 \text{ m}$  ..... 2分

(2)  $N$  从最高点到第一次运动至最低点过程, 有

$m_1 v_1 = m_2 v_2$  ..... 1分

$m_1 g H = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$  ..... 1分

解得:  $v_1 = 4\sqrt{3} \text{ m/s}$ ,  $v_2 = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$  ..... 1分

对  $N$  与  $a$  的碰撞过程有

$m_1 v_1 = m_1 v_3 + m v_4$  ..... 1分

$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_3^2 + \frac{1}{2} m v_4^2$  ..... 1分

解得  $v_3 = -2\sqrt{3}$  m/s ..... 1分

由于  $v_3$  的绝对值与  $v_2$  相等,故不能追上 ..... 1分

(3) 曲面固定时,对小球下滑过程有

$$m_1 g H = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 \dots\dots\dots 1分$$

$$\text{得 } v_0 = 6\sqrt{2} \text{ m/s} \dots\dots\dots 1分$$

对  $N$  与  $a$  碰撞过程有

$$m_1 v_0 = m_1 v_5 + m v_6$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v_5^2 + \frac{1}{2} m v_6^2$$

$$\text{得 } v_5 = -\frac{1}{2} v_0, v_6 = \frac{1}{2} v_0 \dots\dots\dots 1分$$

$N$  与  $a$  碰撞后,六小球依次碰撞,最终最左端小球以速度  $v_5$  向左运动,其他小球不动, $N$  向右运动至曲面上,然后以速度  $v_5$  离开曲面向左运动,再次与  $a$  相碰,每次碰撞  $N$  的速度减小一半,依次类推,第六次碰撞后  $N$  无法追上  $a$ ,六次碰撞后得  $N$  的最终速度为

$$v_N = \left(\frac{1}{2}\right)^6 v_0 \dots\dots\dots 1分$$

$$v_N = \frac{3\sqrt{2}}{32} \text{ m/s} \dots\dots\dots 1分$$