

2023 年湖南省高三联考试题参考答案

物 理

1. 根据电荷数守恒, 知道该粒子的电荷数为 0, 排除答案 A、B; 由质量数守恒知道余下粒子的质量数为 3, 也就排除了答案 C, 因而正确答案是 D。

2. 根据有效值的定义, $Q=I^2Rt=I_m^2Rt$, 可以知道一个周期 (3 s) 内, $Q=300R=3I_m^2R$, $I_m=10$ A, 故正确答案为 A。

3. 光的衍射实验、光的干涉实验和光的偏振实验证明了光具有波动性, 只有光电效应才证明光具有粒子性。故正确答案为 A。

4. 布朗运动就是液体分子无规则运动撞击悬浮颗粒的结果, 它并不是分子的运动; 物体的内能是物体中所有分子热运动所具有的动能和分子势能的总和; 物体的内能与物体的温度和体积有关; 扩散现象和布朗运动说明了分子在做永不停息的无规则运动。故正确的答案是 D。

5. 要使环中产生逆时针方向的感应电流, 感应电流的磁场是由里向外, 感应电流的磁场一定要阻碍原有磁场的变化, 说明由里向外的磁通量减少了, 即同时增大 I_1 , 减小 I_2 。C、D 无法使线圈中的磁通量发生变化, B 中只能使线圈中由里向外的磁通量增加, 因此正确答案为 A。

6. 对 O 点进行受力分析, 它受到竖直方向的汽车对它的压力, 大小等于汽车的重力 G ; OA 方向杆的拉力 F_{OA} , BO 方向的弹力 F_{OB} , OB 与水平方向夹角为 θ , 可知 $G=F_{OB}\sin\theta$, $F_{OB}=\frac{G}{\sin\theta}$, 当 θ 变大时, F_{OB} 和 F_{OA} 均变小, 故正确答案为 B。

7. 由万有引力提供向心力可知 $\frac{GMm}{r^2}=m\omega^2r$, 即 $\omega=\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$, 由于“天问一号”在地球轨道上的轨道半径小于在火星轨道上的轨道半径, 故“天问一号”在地球轨道上的角速度大于在火星轨道上的角速度, 故 A 错误;

由万有引力提供向心力可知 $\frac{GMm}{r^2}=ma$, 在 P 点, 到太阳距离相同, 所以“天问一号”运行中在转移轨道上 P 点的加速度和在火星轨道上 P 点的加速度相等, 故 B 正确;

由开普勒第二定律可知, 霍曼转移轨道和地球轨道周期和半长轴满足关系式 $\frac{T_1^2}{T_2^2}=\frac{\left(\frac{R+r}{2}\right)^3}{r^3}$, 在地球轨道上, 由万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T_2^2}r$, 联立解得 $T_1=\frac{\pi}{\sqrt{2}}\sqrt{\frac{(R+r)^3}{GM}}$, 所以两次点火之间的时间间隔 $t=\frac{T_1}{2}=\frac{\pi}{2\sqrt{2}}\sqrt{\frac{(R+r)^3}{GM}}$, 故 C 正确;

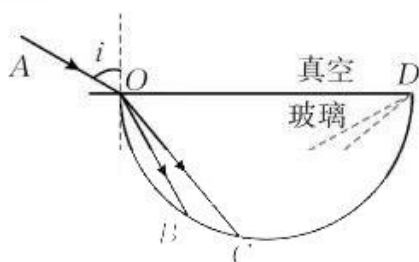
“天问一号”探测器在两次点火时都要做离心运动，所以要加速，点火方向都与运动方向相反，故D错误。

故正确答案为B、C。

8. 由C处试探电荷受力平衡可知，A正确；AB直线上A、B之间必有一个电势为0的点，而B、C之间也有电势为0的点，B错误；由不等量异种电荷的电场线分布特点，作出等势面，可知，空间中除无穷远的点电势为0外，还有一个球面为零等势面，但该球面不是以B点为球心，C错误；C点的电势是直线AB上B点右侧各点中最高的，D正确。故正确答案为A、D。

9. 同一介质对不同频率的光具有不同的折射率，折射率随频率的增大而增大，即玻璃对蓝光的折射率大。由于光束OB的偏转程度大于OC，可知光束OB为蓝光，光束OC为黄光。从B、C两点射出的光分别是蓝光、黄光。A错误。

设OD长度为d，折射角分别为 θ_B 、 θ_C ，连接BD、CD，如右图。



根据

$$n_B = \frac{\sin i}{\sin \theta_B} = \frac{c}{v_B}$$

$$n_C = \frac{\sin i}{\sin \theta_C} = \frac{c}{v_C}$$

解得

$$\frac{\sin \theta_B}{v_B} = \frac{\sin \theta_C}{v_C}$$

光在玻璃中传播时间

$$t_B = \frac{d \sin \theta_B}{v_B}$$

$$t_C = \frac{d \sin \theta_C}{v_C}$$

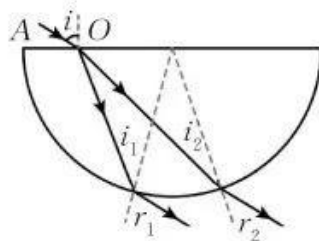
可解得 $t_B = t_C$ ，故B正确。

由 $\sin C = \frac{1}{n}$ ，又 $n_{\text{黄}} < n_{\text{蓝}}$ ，黄光的临界角大于蓝光的临界角。又蓝光OB与法线的夹角大于黄光OC与法线的夹角，若从圆弧面只有一处光线射出，则一定是从C点射出。C错误。

设复色光的入射点从O平移到D的过程中，从圆弧射出的两束光线入射角和折射角分别为 i_1 、 i_2 、 r_1 、 r_2 ，如图所示，由数学关系可知，存在从圆弧射出的两束光线平行且满足

$$n_{\text{蓝}} = \frac{\sin i_1}{\sin r_1}, n_{\text{黄}} = \frac{\sin i_2}{\sin r_2}$$

D正确。



故正确答案为 B、D。

10. 设该波的波长为 λ ，根据三角函数知识可知，N、Q 两质点平衡位置间的距离

$$x_{NQ} = \frac{3\lambda}{4} - \frac{6}{2\pi} \cdot \lambda = 16 \text{ m},$$

解得 $\lambda = 24 \text{ m}$ ，

由题图乙可知该波的周期 $T = 0.2 \text{ s}$ ，所以该波的波速 $v = \frac{\lambda}{T} = 120 \text{ m/s}$ ，故 A 错误。

由题图乙可知， $t = 0.125 \text{ s}$ 时刻，质点 P 沿 y 轴负方向运动，此时 P 应位于波传播方向波形的上坡，所以该波沿 x 轴负方向传播，故 B 正确。

由题图乙可知，在 $t = 0.125 \text{ s}$ 之后，质点 P 第一次位于波峰的时刻 $t = 0.25 \text{ s}$ ，易知此波峰为 $t = 0.125 \text{ s}$ 时刻质点 Q 所在处的波峰传播来的，所以有

$$\frac{x_Q - x_P}{v} = 0.25 \text{ s} - 0.125 \text{ s},$$

解得 $x_P = 1 \text{ m}$ 。

故 C 错误。

从 $t = 0.125 \text{ s}$ 开始，质点 Q 第一次回到平衡位置所经历的时间 $t_1 = \frac{T}{4} = 0.05 \text{ s}$ 。

题图甲中，质点 Q 左侧波形的第一个平衡位置处坐标 $x_1 = x_Q - \frac{\lambda}{4} = 10 \text{ m}$ 。

该振动状态第一次传播到质点 N 所经历的时间 $t_2 = \frac{x_2}{v} = \frac{1}{12} \text{ s}$ 。

则 $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{1}{30} \text{ s}$ 。

即质点 Q 比质点 N 早 $\frac{1}{30} \text{ s}$ 回到平衡位置，故 D 正确。

故选 B、D。

11. 甲运动员从 B 点飞出到距离斜面最远时速度与斜面平行，则 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_1} = \frac{gt}{v_1}$ ，

解得 $t = \frac{v_1 \tan \theta}{g}$ ，A 正确；

设 BC 高度为 h ，CD 长度为 l ，根据甲有 $h + \frac{1}{2} l \sin \theta = \frac{1}{2} g t_1^2$ ， $x_1 = v_1 t_1$ ，

根据乙有 $h + l \sin \theta = \frac{1}{2} g t_2^2$ ， $x_2 = v_2 t_2$ ， $x_2 = 2x_1$ ，

分析得 $\frac{t_1}{t_2} > \frac{1}{\sqrt{2}}$ ， $\frac{v_2}{v_1} > \sqrt{2}$ ，B 错误；

设甲、乙两运动员落到着陆坡前瞬间速度方向与水平成 α_1 和 α_2 ，

$$\text{则 } \tan \alpha_1 = \frac{v_{y1}}{v_1} = \frac{gt_1}{v_1}, \quad \tan \alpha_2 = \frac{v_{y2}}{v_2} = \frac{gt_2}{v_2},$$

可得 $\tan \alpha_1 > \tan \alpha_2$,

即 $\alpha_1 > \alpha_2$, C 错误, D 正确。故选 A、D。

12. (1) 单摆的摆球直径为 1.04 cm。 1 分

(2) 摆球最低点时开始计时。 1 分

停表示数为 1 分 37.5 秒, 单摆全振动次数为 50 次, 故单摆的周期为 1.95 s。 2 分

(3) 由提供的数据可计算 $g = \frac{4l\pi^2}{T^2} = 10.39 \text{ m/s}^2$ 。 1 分

g 值大的原因就在于周期值比实际的要小, 即停表未能及时按下计时, 因而答案为 C。全振动次数计少了, 周期变大了, g 值应该更小。至于摆球过重、摆角太小, 均与 g 值无关。 2 分

13. (1) 当开关 S 接 2 时, 电容器相当于电源, 进行的是放电过程。 1 分

开关 S 接 1 时, 电源给电容器充电, 电容器上极板接正极, 充电完成, 上极板带正电, 下极板带负电, 开关 S 接 2 时, 电容器相当于电源, 上极板相当于电源的正极, 故电流由下到上。 1 分

$I-t$ 曲线与坐标轴所围成的面积为电容器充好电所带电荷量, 只减小电阻 R , 并不能改变电容器的充好电时的电荷量, 故此过程的 $I-t$ 曲线与坐标轴所围成的面积将不变。 2 分

(2) 根据电容器电容的定义 $C = \frac{Q}{U}$, 代入数据

$$C = \frac{1.72 \times 10^{-8}}{8} \text{ F} = 21.5 \text{ pF}。 3 分$$

14. (1) 取小车和水为研究对象, 设 $t=4 \text{ s}$ 时的加速度为 a ,

$$\text{则 } \mu(M+m-kt)g = (M+m-kt)a, 1 分$$

解得 $a = 1 \text{ m/s}^2$ 。 1 分

(2) 设小车滴水的总时间为 t_1 , 则 $t_1 = \frac{m}{k} = 5 \text{ s}$, 1 分

设小车运动的总时间为 t_2 , 则 $t_2 = \frac{v}{a} = 10 \text{ s}$, 1 分

因 $t_1 < t_2$, 故滴水过程中小车一直运动, 1 分

在滴水时间内小车的位移 $x = vt_1 - \frac{1}{2}at_1^2$, 1 分

设每滴水下落到地面的时间为 t_3 , 则 $h = \frac{1}{2}gt_3^2$ 1 分

第 1 滴水滴的水平位移 $x_1 = vt_3 = 4 \text{ m}$, 1 分

最后一滴水滴下落时的初速度 $v_2 = v - at_1$, 1 分

水平位移 $x_2 = v_2 t_3 = 2 \text{ m}$, 1分

水平地面上水滴洒落的长度

$L = x + x_2 - x_1 = 35.5 \text{ m}$. 1分

15. (1) 带电荷量为 $+q$ 的微粒 P 静止于 A 点, 根据受力平衡可得

$$qE = mg, \quad 2分$$

解得电场强度

$$E = \frac{mg}{q}. \quad 1分$$

(2) 微粒 P 和小球 Q 碰撞过程满足动量守恒, 则有

$$m \cdot 2v_0 = 2mv, \quad 1分$$

碰撞后微粒在水平方向受洛伦兹力, 在竖直方向所受重力 $2mg$ 大于电场力 qE , 在竖直方向做初速度为零的匀变速直线运动, 且竖直速度的增大不影响洛伦兹力, 在水平方向, 根据洛伦兹力提供向心力可得

$$qvB = 2m \frac{v^2}{r}, \quad 1分$$

解得

$$r = \frac{2mv}{qB} = \frac{2mv_0}{qB}. \quad 1分$$

微粒与小球粘合后向右运动的最大距离

$$2r = \frac{4mv_0}{qB}. \quad 1分$$

(3) 粘合后的整体在竖直方向做匀加速直线运动, 根据牛顿第二定律可得

$$2mg - qE = 2ma, \quad 1分$$

整体的落地点在 A 点正下方的 C 点, 因此整体在水平方向刚好转动 n 圈, 在水平方向转动一圈的时间

$$T = \frac{2\pi r}{v}, \quad 1分$$

粒子落地时间满足

$$t = nT (n = 1, 2, 3, \dots), \quad 1分$$

AC 的距离

$$h = \frac{1}{2} at^2, \quad 1分$$

联立解得

$$h = \frac{gn^2 \pi^2 m^2}{q^2 B^2} (n = 1, 2, 3, \dots). \quad 1分$$

16. (1) 小球 A 向左拉到与悬点同一高度处 (细线处于伸直状态) 由静止释放后, 由动能定理有

$$mgL = \frac{1}{2}mv_0^2, \quad 1 \text{分}$$

小球 A、B 发生弹性碰撞，则

$$\begin{aligned} mv_0 &= mv_1 + mv_2, \\ \frac{1}{2}mv_0^2 &= \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2, \end{aligned}$$

解得

$$v_1 = 0, \quad v_2 = \sqrt{2gL}, \quad 1 \text{分}$$

小球 B 水平冲上小车 C 恰好可以滑到轨道的最高点，则

$$\begin{aligned} mv_2 &= (m+3m)v_3, \\ \frac{1}{2}mv_2^2 &= \frac{1}{2}(m+3m)v_3^2 + mgR, \end{aligned}$$

解得

$$R = \frac{3L}{4}. \quad 2 \text{分}$$

(2) 若将悬点的位置提高至原来的 1 倍，使绳长变为 $3L$ ，再次将小球 A 向左拉到与悬点等高处（细线处于伸直状态）由静止释放，由动能定理有

$$mg \times 3L = \frac{1}{2}mv_0'^2, \quad 1 \text{分}$$

小球 A、B 发生弹性碰撞，则

$$\begin{aligned} mv_0' &= mv_1' + mv_2', \\ \frac{1}{2}mv_0'^2 &= \frac{1}{2}mv_1'^2 + \frac{1}{2}mv_2'^2. \end{aligned}$$

解得

$$v_1' = 0, \quad v_2' = 2\sqrt{2gL}, \quad 1 \text{分}$$

此后到达圆轨道最高点时，水平分速度与车速度相同，竖直分速度不为 0，在水平方向上由动量守恒定律有

$$mv_2' = (m+3m)v_x, \quad 1 \text{分}$$

由机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2}mv_2'^2 = \frac{1}{2}m(v_x^2 + v_y^2) + \frac{1}{2} \times 3mv_x^2 + mgR, \quad 1 \text{分}$$

小球飞出后，竖直方向做竖直上抛运动，则竖直方向上有

$$v_y^2 = 2gh_1, \quad 1 \text{分}$$

小球 B 上升过程中距圆轨道最低点的最大高度

$$h_{\max} = h_1 + R,$$

解得

$$h_{\max} = 3L. \quad 1 \text{分}$$

(3) 由分析, B 球最终仍然回到车的左端, 从 A 碰撞 B 球后至 B 再次返回小车的左端过程, 由动量守恒定律有

$$mv_2' = mv_3 + Mv_4, \quad 1 \text{ 分}$$

由机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2}mv_2'^2 = \frac{1}{2}mv_3^2 + \frac{1}{2}Mv_4^2, \quad 1 \text{ 分}$$

解得

$$v_3 = \frac{m-M}{m+M} \times 2\sqrt{2gL}。 \quad 1 \text{ 分}$$

可知, 当 $M < m$ 时, 球 B 速度方向仍然水平向右; 当 $M = m$ 时, 球 B 速度为 0; 当 $M > m$ 时, 球 B 速度方向反向为水平向左。 1 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) 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**。



微信搜一搜

自主选拔在线