

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	A	B	D	D	C	C	C	CD	BC	CD

1. A 解析:根据爱因斯坦质能方程 $\Delta E = \Delta mc^2$, 其中 $\Delta E = 43.15 \text{ MeV} = 43.15 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$, 综上解得 $\Delta m \approx 7.67 \times 10^{-29} \text{ kg}$, A 正确。

[命题意图] 本题以有着“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置为背景, 考查学生对核反应方程的理解, 以我国世界领先的科研项目为背景, 增强学生的民族自豪感, 鼓舞学生报效国家, 培养学生的科学态度与责任。

2. B 解析: 设甲 $t=0$ 时刻的速度为 v_0 , 加速度为 a , 则有 $6 = 2v_0 + \frac{1}{2}a \times 4$; $30 = 5v_0 + \frac{1}{2}a \times 25$, 解得 v_0

$= 1 \text{ m/s}$, $a = 2 \text{ m/s}^2$, A 错误, B 正确; 乙车的速度 $v_2 = \frac{30.0 - 6.0}{5.0 - 2.0} \text{ m/s} = 8 \text{ m/s}$, $8 = v_0 + at$, 解得 $t =$

3.5 s, C, D 错误。

[命题意图] 本题通过给出运动的位移—时间($x-t$) 图像, 意在考查学生对匀变速直线运动的理解, 对图像的分析能力以及考查学生对匀变速直线运动公式的熟练运用和计算能力。

3. D 解析: 根据题意可得 $m(2\pi n)^2 r = mg_{\text{模}}$, 则模拟重力加速度 $g_{\text{模}} = 4\pi^2 n^2 r$, 模拟重力加速度与样品的质量无关, 离心机的转速变为原来的 2 倍, 同一位置的“模拟重力加速度”变为原来的 4 倍, A、B 错误; 实验载荷因为有向外飞出的趋势, 对容器壁产生的压力向外, 所以模拟重力的方向背离离心机转轴中心, C 错误; 根据牛顿第三定律可知, 一台离心机转速增加时, 会给空间站施加相反方向的力, 使空间站发生转动, 所以为防止两台离心机转动时对空间站的影响, 两台离心机应按相反方向转动, D 正确。

[命题意图] 本题以问天实验舱开展的太空实验为背景, 重点考查圆周运动的相关知识。

4. D 解析: 当 Q 运动到滑轮正下方时, Q 速度最大, P 速度为零, 此过程 P 下降的高度 $h = (1 - \frac{\sqrt{3}}{2}) L$,

对 P、Q 整体, 根据机械能守恒定律得 $2mgh = \frac{1}{2}mv^2$, 计算得 $v = \sqrt{(4 - 2\sqrt{3})gL}$, D 正确。

[命题意图] 本题为常规的连接体问题, 考查学生对轻绳连接的两物体速度关联关系的理解以及对机

机械能守恒定律的应用能力。

5. C **解析**:滑动变阻器的触头 P 向上移动,电阻减小,电流表 A_2 示数增大,根据理想变压器原理可知,电流表 A_1 示数增大,C 正确,D 错误;电阻 R_1 分压增大,电压表 V_1 示数减小,根据理想变压器原理可知,电压表 V_2 示数减小,A、B 错误。

[命题意图] 本题以远距离输电模型为背景,考查理想变压器的动态分析等相关知识,考查学生分析能力、理解能力和推理能力。

6. C **解析**:根据开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^2}=k$,计算可得 $T_{火}=670$ 天,C 正确。

[命题意图] 本题以我国首次自主火星探测任务“天问一号”着陆火星为背景,考查了学生对开普勒第三定律的理解和应用,增强了学生的自豪感和自信心,培养了学生的问题分析能力以及科学态度与责任。

7. C **解析**:球壳靠的很近,间距可忽略,根据对称性,O 点电场强度为零,电势是标量,电势为负,A 错误;根据对称性可以判断,球壳 I 在 O 点形成的电场强度水平向左,B 错误;把两球壳当成整体,在 A 点形成的电场强度 $E=\frac{2kq}{x^2}$,沿 OA 自 A 指向 O,两球壳在 A 点分别形成的电场强度方向均沿 OA 自 A 指向 O, $E=E_I+E_{II}$,解得 $E_{II}=\frac{2kq}{x^2}-E_I$,C 正确;电势是标量,球壳 I 和球壳 II 电荷量相等,球壳 II 距离 A 点近,形成的电势低,D 错误。

[命题意图] 本题考查静电场中的电势、电场强度的叠加等知识,考查学生利用对称的思想解决问题的能力,考查学生的物理观念和科学思维。

8. CD **解析**:频率由光源决定,光由空气进入该液体中传播时,光波频率不变,A 错误;光在液体中的传播速度为 $v=\frac{c}{n}$,解得传播速度约为原来的 0.7 倍,B 错误;加上液体时光刻胶的曝光波长为 $\lambda=\frac{v}{f}$,不加液体时,有 $c=\lambda_c f$,联立代入数据可得在液体中的曝光波长约为 134 nm,C 正确;由以上分析可知,在液体中曝光光波的传播速度变为原来的 0.7,而传播距离不变,所以在液体中所需的时间变为原来的 1.44 倍,D 正确。

[命题意图] 本题以浸没式光刻技术为背景,考查了光的折射定律等相关知识。

9. BC **解析**:根据质点的振动方向和波的传播方向的关系可以判断, $t=0$ 时刻乙波上 $x=3$ m 处的质点沿 y 轴负向振动,A 错误;由题图可知,甲波的波长为 5 m,乙波的波长为 8 m,B 正确;两列波波长的最小公倍数为 $S=40$ m,两列波的波峰重合处的位置为 $x=(5\pm 40n)$ m, $n=0,1,2,3,\dots$,C 正确;

物理·压轴卷 II 答案 第 2 页(共 6 页)

质点在平衡位置附近做简谐运动,不随波发生迁移,D错误。

【命题意图】 本题通过学生对波动图像的分析,意在考查学生对机械波的形成与传播的相关知识的理解、分析能力,考查学生的物理观念和科学思维。

10. CD **解析:**由右手定则可知,电流方向为逆时针与顺时针交替变化,A错误;跳楼机由静止下落后受安培力与重力,有 $mg - F_{\text{安}} = ma$, $F_{\text{安}} = 2nBiL$,由法拉第电磁感应定律得 $E = 2nBLv$, $i = \frac{E}{R}$,可得 $mg - \frac{4n^2 B^2 L^2 v}{R} = ma$,随着 v 的增加,加速度减小,当加速度为0时,速度达到最大值,以后跳楼机做匀速运动,当跳楼机速度最大时,安培力与重力平衡有 $mg = \frac{4n^2 B^2 L^2 v_m}{R}$,解得 $v_m = 2 \text{ m/s}$,B错误;由法拉第电磁感应定律得 $E = 2nBLv$,当 $v = 1 \text{ m/s}$ 时,由闭合电路欧姆定律得 $I = \frac{E}{R} = 20 \text{ A}$,C正确;当跳楼机速度最大时, $F_{\text{安}} = mg$,所以克服安培力做功的功率为 $P_{\text{安}} = mgv = 12\ 800 \text{ W}$,D正确。

【命题意图】 本题以跳楼机为情景,考查了电磁感应相关知识,考查学生对力和运动的分析能力。

11. **答案:**(每空2分)2.31 9.5 更换流线型重物、更换为电火花打点计时器、取更多数据进行计算等(合理即可给分)

解析:点之间的时间间隔为 $T = 0.02 \text{ s}$, $v = \frac{OC - OA}{2T} \approx 2.31 \text{ m/s}$, $g = \frac{(OC - OB) - (OB - OA)}{T^2} = 9.5 \text{ m/s}^2$ 。

【命题意图】 本题为纸带法测速度以及加速度的实验,考查学生对纸带法求速度和加速度方法的理解和数据处理,考查学生的计算能力和对实验的规范性、实验误差的分析能力。

12. **答案:**(每空2分)(1)4 168 不可以 不可以 (2) $\frac{1}{a}$ $\frac{k}{a}$

解析:(1)设电源的电动势为 E ,电池的内阻为 r ,根据闭合电路欧姆定律有 $U_1 = \frac{R_V E}{R_1 + R_V + r}$, $U_2 = \frac{R_V E}{R_2 + R_V + r}$,解得 $R_V + r = 4\ 168 \ \Omega$,若忽略电源的内阻,可求得电压表的内阻 $R_V = 4\ 168 \ \Omega$,若电源的内阻不能忽略,代入数据,无法得到电源电动势的值及内阻的大小。

(2)根据闭合电路欧姆定律得 $E = \frac{U}{R}r + U$,整理得 $\frac{1}{U} = \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{1}{E}$,对应题干中的斜率与纵轴的交点可得 $\frac{r}{E} = k$, $\frac{1}{E} = a$,解得 $E = \frac{1}{a}$, $r = \frac{k}{a}$ 。

物理·压轴卷II答案 第3页(共6页)

[命题意图] 本题为测电表内阻和测电源电动势和内阻的实验,主要考查学生对实验方法、数据处理的理解及闭合电路欧姆定律的应用,考查了学生的实验探究能力,体现了科学思维。

13. 答案:(1) $\frac{mg}{S} + \frac{p_0}{2}$ (2) $3d\left(\frac{mg}{p_0 S} + 1\right)$

解析:(1)初始时,对活塞 A 受力分析有 $2mg + p_0 \cdot 2S = p_1 \cdot 2S$ (1分)

对活塞 B 受力分析有 $mg + p_1 S = p_2 S$ (1分)

活塞 B 上升,II 部分气体为等温变化

由玻意耳定律得 $p_2 dS = p_3 2dS$ (2分)

解得 $p_3 = \frac{mg}{S} + \frac{p_0}{2}$ (1分)

(2)活塞 B 恰好到两汽缸连接处时,对活塞 B 受力分析有 $mg + p_1 S = p_3 S$ (1分)

I 部分气体为等温变化,由玻意耳定律得

$p_1 (dS + 2dS) = p_1 \cdot 2SH$ (2分)

解得 $H = 3d\left(\frac{mg}{p_0 S} + 1\right)$ (2分)

[命题意图] 本题为汽缸活塞类问题,意在考查气体定律的相关知识,以及学生能否正确选取研究对象做好受力分析,考查学生对物理知识的理解以及学生的逻辑思维能力、综合分析能力。考查学生的物理观念和科学思维。

14. 答案:(1) $\frac{E}{B}$ (2) $\frac{(3+\sqrt{3})Em}{2B^2q}$ $\frac{2\pi m}{3Bq}$

解析:(1)由题意可知粒子在区域 I 中做直线运动

所以 $Eq = Bqv$ (2分)

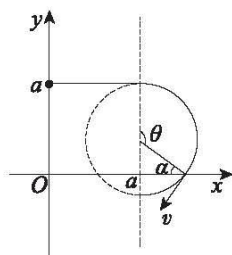
解得 $v = \frac{E}{B}$ (1分)

(2)粒子垂直磁场进入区域 II,在区域 II 内做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力

有 $Bqv = \frac{mv^2}{r}$ (2分)

代入数据可得 $r = \frac{mv}{Bq} = \frac{2}{3}a$ (1分)

粒子运动轨迹如图所示,根据几何关系有 $\sin \alpha = \frac{a-r}{r} = \frac{1}{2}$ (1分)



解得 $\alpha = \frac{1}{6}\pi$ (1分)

第一次通过 x 轴时距坐标原点的距离 $x = a + r \cos \alpha = a + \frac{\sqrt{3}}{3}a$ (1分)

解得 $x = \frac{(3 + \sqrt{3})Em}{2B^2q}$ (1分)

由几何关系可知粒子在磁场中转过的圆心角 $\theta = \frac{2}{3}\pi$

粒子做圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1分)

粒子自进入区域 II 至第一次通过 x 轴所用的时间 $t = \frac{\theta}{T}$ (1分)

解得 $t = \frac{2\pi m}{3Bq}$ (1分)

[命题意图] 本题第一问属于带电微粒在电场与磁场的复合场中运动的问题, 第二问为带电粒子在磁场中的运动。考查电、磁场综合问题中的力与运动的关系、匀速圆周运动知识的应用。突出对基础性 & 综合分析能力的考查。

15. 答案:(1)0.125 (2)3 000 J (3)24 750 J

解析:(1)初始时刻对人和雪橇沿着斜面方向由牛顿第二定律得

$$mg \sin \theta - \mu F_N - kv_0 = ma_1 \quad (1分)$$

垂直斜面方向受力平衡有 $F_N = mg \cos \theta$ (1分)

匀速时对人和雪橇沿着斜面方向受力平衡有 $mg \sin \theta - \mu F_N - kv = 0$ (1分)

联立解得 $k = 30, \mu = 0.125$ (1分)

(2)雪橇和人由初始时刻到恰好匀速所用时间 $t_1 = 6 \text{ s}$

对人和雪橇在斜面上的加速过程由动量定理得

$$mg \sin \theta \cdot t_1 - \mu mg \cos \theta \cdot t_1 - \Sigma kv_i \Delta t = mv - mv_0 \quad (1分)$$

$$\text{空气阻力的冲量 } \Sigma kv_i \Delta t = kx_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立可得雪橇和人加速过程的位移 } x_1 = 50 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{人与斜面因摩擦产生的热量 } Q = \mu mgx_1 \cos \theta = 3\,000 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 对加速过程的人和雪橇由动能定理得 } mgx_1 \sin \theta - \mu mgx_1 \cos \theta - W_{\text{阻}1} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } W_{\text{阻}1} = 12\,750 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设松动的冰块由静止开始追上人所用的时间为 } t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } \frac{1}{2}g \sin \theta \cdot t_2^2 - vt_2 = x_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_2 = 4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$W_{\text{阻}2} = kv \cdot vt_2 = 12\,000 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{全过程中人和雪橇克服空气阻力所做的功 } W_{\text{阻}} = W_{\text{阻}1} + W_{\text{阻}2} = 24\,750 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

[命题意图] 本题以雪橇在斜面上的运动为背景考查牛顿第二定律,通过雪橇和冰块的追及相遇问题考查学生对动量定理、运动学公式和动能定理的综合分析与应用能力。

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**。

