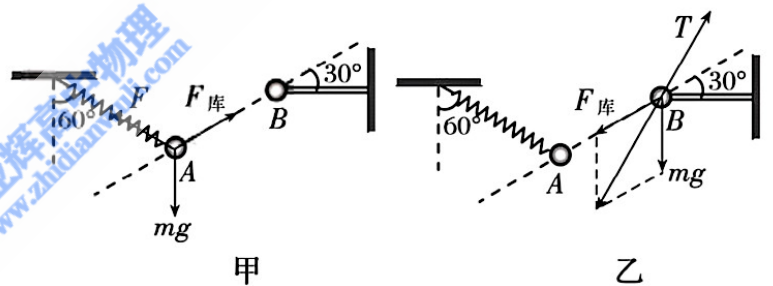


浙江强基联盟 2025 年 12 月高二联考

物理试题参考答案

1. A 平均速率与磁通量为标量, N 不是国际单位制基本单位, 故选 A.
2. C 70 分钟为时间间隔, 射程 15 000 千米是标量, 而位移是矢量, 相对某一导弹, 其他导弹是静止的, 故选 C.
3. C 玻璃受到的支持力大小为 $mg \cos \theta$, A 错误; 摩擦力为静摩擦力, 大小不一定为最大静摩擦力, B 错误; 玻璃受到的支架的作用力方向竖直向上, C 正确; 玻璃受到的支持力是由于斜面发生形变产生的, D 错误.
4. D 树干在夹持爪驱动下运动, 频率与夹持爪相同, 当夹持爪的频率与树干的固有频率相等时, 振幅最大, 故 ABC 错误, D 正确.
5. B 小球在空中运动时均处于失重状态, 故 A 错误; 因 $OM=ON$, 表明四个圆环恰在小球运动轨迹抛物线上, 且环 a 处于抛物线的最高点, 对小球从 M 到穿过环 a 的过程, 竖直方向上有 $h = \frac{1}{2} v_0 t \sin \theta$, $(v_0 \sin \theta)^2 = 2gh$, 在水平方向上有 $OM = v_0 \cos \theta \cdot t$, 联立解得 $\tan \theta = \frac{3}{4}$, $v_0 = 10 \text{ m/s}$, $t = 0.6 \text{ s}$, B 正确、C 错误; 抛出点向右移动稍许时, 小球的运动轨迹不可能与原轨迹重合, 即不可能仍穿过四个圆环, D 错误.
6. D 球 M、N 都带正电, 小球 N 下落过程中受库仑斥力, 同时受到向下的重力, 由于不知道两力大小关系, 故速度有可能增大或减小, 故 A 错误; 电场力对 N 球做负功, 电势能增大, B 错误; 重力做功与下降高度成正比, 故 C 错误; 除重力和系统内弹力以外的其它力做功等于机械能的减小量, 则电场力做功等于机械能的减小量, 球经过 bc 间电场力做功较大, 则 bc 间机械能变化量大, 故 D 正确.

7. B 对 A 进行受力分析, 如图甲所示, 根据平衡条件可得 $F = F_{\text{库}} = mg$, 弹簧的弹力满足胡克定律, 即 $F = k_0 \cdot \Delta x$, 而 L 是弹簧的长度, A 错误; 小球 A、B 之间的距离等于 L, 由库仑定律 $F = k \frac{Q^2}{L^2} = mg$, 解得 $Q = L \sqrt{\frac{mg}{k}}$, B 正确; 对 B 进行



受力分析, 如图乙所示, 根据平衡条件可得轻杆对小球 B 的弹力大小为 $T = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} mg = \sqrt{3} mg$ 、方向斜向上偏右且与水平杆夹 60° 角, C 错误; 若瞬间移走球 B, $F_{\text{库}} = 0$, 而弹簧还未来得及形变, 即 $F = mg$, 小球 A 受重力 mg 和弹簧弹力 F , 合力等于 mg , 所以 A 球加速度大小为 g , 方向斜向下偏左且与竖直方向夹 60° 角, 选项 D 错误.

8. D 第一宇宙速度为最大的环绕速度, 故 A 错误; 沿同一轨道稳定运行, 机械能守恒, 故 B 错误; C 点高于 A 点, 故加速度大小更小, 故 C 错误; 可求得空间站在圆轨道 III 运动的周期为 $T = \frac{2\pi(R+h)}{R} \sqrt{\frac{(R+h)}{g}}$, 因轨道 II 的半长轴小于轨道 III, 故 D 正确.

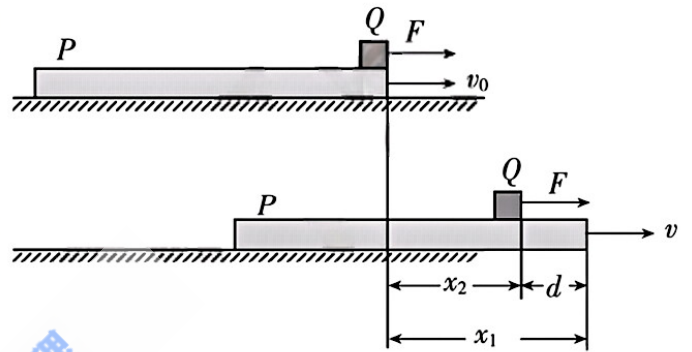
9. B 导体环中电流大小为 $I = \frac{E}{R} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \cdot \frac{1}{R} = \frac{\Delta B \cdot S}{\Delta t} \cdot \frac{1}{R} = 0.3 \text{ A}$. $0 \sim 1 \text{ s}$ 磁场负方向并一直减小至 0, 根据楞次定律知, 产生正向感应电流(即规定的方向); $1 \text{ s} \sim 2 \text{ s}$ 磁场正方向, 根据楞次定律知, 产生正向感应电流, 即 $0 \sim 2 \text{ s}$ 电流为一恒定正值, B 正确.

10. D 在 $0 \sim 5 \text{ s}$ 内, 汽车做匀加速直线运动, 加速度为 $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{5} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$, 运动的位移为 $x_1 = \frac{v_1}{2} t_1 = \frac{10}{2} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}$, 根据牛顿第二定律 $F - f = ma_1$, 解得 $F = 6000 \text{ N}$, 牵引力做功 $W_F = Fx = 6000 \times 25 \text{ J} = 1.5 \times 10^5 \text{ J}$, A、B 错误; 汽车运动的最大速度为 $v_{\text{max}} = \frac{P}{f} = \frac{60000}{2000} \text{ m/s} = 30 \text{ m/s}$, C 错误; D. 80 s 时间内, 在 $t_1 \sim$

t_2 时间汽车的位移为 $P(t_2 - t_1) - fx_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$, 代入数据解得 $x_2 = 2000$ m, 所以运动的总位移为 $x = x_1 + x_2 = 2025$ m, 故 D 正确.

11. CD 根据麦克斯韦理论, 均匀变化的磁场在空间会产生恒定的电场, A 错误; 狭义相对论的其中一个假设是在不同的惯性参考系中物理规律的形式都是相同的, B 错误; 一个静止的物体在内力的作用下分裂成两个部分, 一部分向某个方向运动, 另一部分必然向相反的方向运动. 这个现象叫做反冲. 喷气式飞机和火箭的飞行应用了反冲的原理, 它们都靠喷出气流的反冲作用而获得巨大的速度, C 正确; 磁电式电流表的内部, 在蹄形磁铁的两极间有一个可以绕轴转动的线圈, 蹄形磁铁和铁芯间的磁场均匀辐向分布, 当电流通过线圈时, 线圈在安培力的作用下转动, D 正确.
12. BD 根据对称性可知, 挡板 A、B 对玉石的弹力大小相等, 但方向不同, 故 A 错误; BC. 以玉石为对象, 沿玻璃展板平面, 根据平衡条件可得 $2N_{\text{挡}} \cos \theta = mg \sin \alpha$, 解得挡板 A、B 对玉石的弹力大小为 $N_{\text{挡}} = mg \sin \alpha / 2 \cos \theta$, 可以判断, 故 B 正确、C 错误; D. 展板对玉石的支持力 $N_{\text{展}} = mg \cos \alpha$, 仅改变 θ , 展板对玉石的作用力不变, D 正确.

13. AD 设 P 的加速度为 a_1 , 对 P 由牛顿第二定律可得 $\mu mg = Ma_1$, 解得 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$, 方向向左; 设 Q 的加速度为 a_2 , 对 Q 由牛顿第二定律可得 $F + \mu mg = ma_2$, 解得 $a_2 = 12 \text{ m/s}^2$, 方向向右; P 做减速运动 $v_1 = v_0 - a_1 t_1$, Q 做加速运动 $v_2 = a_2 t_1$, P、Q 达共速时 $v_0 - a_1 t_1 = a_2 t_1$, 解得 $t = 0.5 \text{ s}$, $v_1 = 6 \text{ m/s}$. 从开始计时到达共速时, P 的位移大小为 x_1 , $x_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 3.25 \text{ m}$,



Q 的位移大小为 x_2 , $x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_1^2 = 1.5 \text{ m}$, Q 相对 P 向左运动的距离为 d , 则 $d = x_1 - x_2 = 1.75 \text{ m}$. P、Q 共速后无法相对静止, Q 相对 P 向右运动. 设 Q 的加速度为 a_3 , 对 Q 由牛顿第二定律可得 $F - \mu mg = ma_3$, 解得 $a_3 = 4 \text{ m/s}^2$, 方向向右, 做加速运动; 而 P 向右做 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ 的加速运动, 二者的初速度均为 6 m/s , 当相对位移大小为 d 时, Q 刚好要从 P 的右端掉下 $d = \frac{1}{2} (a_3 - a_1) t_2^2$, 解得 $t_2 = \frac{\sqrt{7}}{2} \text{ s}$, $\Delta t = t_1 + t_2 = \frac{1 + \sqrt{7}}{2}$, 故 A 正确, B、C 错误. 整个运动过程系统因摩擦产生的热量为 $Q = \mu mg \cdot x_{\text{相对}} = \mu mg \cdot 2d = 14 \text{ J}$, D 正确.

- 14 - I. (1) ①大(1分) ②a(1分) ③正确(2分)

(2) ①是(1分) ② $\frac{m_1}{\Delta t_1} + \frac{m_1}{\Delta t_2} = \frac{m_2}{\Delta t_3} + \frac{m_2}{\Delta t_4}$ (2分)

解析: (1) ①为避免入射球被弹回而造成更大的误差, 故选质量大的小球作为入射球; ②用画圆法时, 应画尽可能小的圆, 让尽可能多的点落在圆内, 故选“a”; ③小球均做平抛运动, 竖直方向下落的高度一定, 则下落时间相等, 水平方向的速度之比可等效为位移之比, $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$ 成立, 故选“正确”.

(2) 气垫导轨验证动量守恒定律, 要保证两滑块组成的系统所受合外力为 0, 故一定要将气垫导轨调成水平状态; 由动量守恒可得 $\frac{m_1}{\Delta t_1} + \frac{m_1}{\Delta t_2} = \frac{m_2}{\Delta t_3} + \frac{m_2}{\Delta t_4}$.

- 14 - II. (1) “ $\times 10$ ”(1分) 220~225(1分) (2) ①E(1分) ②a(1分) ③2.28~2.30(1分) 235~245(2分)

解析: (1) “ $\times 100$ ”挡, 指针偏转角度太大, 改用小倍率“ $\times 10$ ”档.

(2) 电压表内阻为 $3 \text{ k}\Omega$ 、量程 3 V , 需串联一个定值电阻 R_1 , 相当于电压表量程扩大到 6 V ; 由于电压表内阻已知, 电压表的分流可求解, 故触头 P 应连接 a 点; 电压表的精度为 0.1 V , 故读数为 2.30 V , 由 $R_x = \frac{2U}{I - \frac{U}{R_V}}$, 可求得 $R_x = 239 \Omega$; 由于电压表分流的系统误差被消除, 故本实验不存在系统误差.

15. (8分)(1) $a_1=0.5\text{ m/s}^2$ (2) $h=287.5\text{ m}$ (3) $\Delta m=30\text{ kg}$

解析:(1)由 $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ (2分)

可得 $a_1 = 0.5\text{ m/s}^2$ (1分)

(2)由 $h_1 = \frac{v^2}{2a_1}$ 可得 $h_1 = 25\text{ m}$ (1分)

由 $h_2 = \frac{v^2}{2a_2}$ 可得 $h_2 = 62.5\text{ m}$ (1分)

则 $h = h_1 + h_2 + 200$ 可得 $h = 287.5\text{ m}$ (1分)

(3)由 $\Delta mg = (m - \Delta m)a_1$ (1分)

可得 $\Delta m = 30\text{ kg}$ (1分)

16. (11分)(1)12 N (2) $\sqrt{6}\text{ m/s}$ (3) $1.15\text{ J} \leq E_p \leq 1.35\text{ J}$

解析:(1)小车 m_1 恰好能做完整的圆周运动可知,在轨道最高点 C 处

$$m_1 g = \frac{m_1 v_C^2}{R}$$

解得 $v_C = \sqrt{gR}$ (1分)

从最高点到最低点过程中

$$2m_1 gR = \frac{1}{2}m_1 v_B'^2 - \frac{1}{2}m_1 v_C^2$$

解得 $v_B' = \sqrt{10}\text{ m/s}$ (1分)

由最低点受力可知

$$F_N - m_1 g = \frac{m_1 v_B'^2}{R}$$

解得轨道对小车的支持力 $F_N = 6m_1 g = 12\text{ N}$ (1分)

(2)假设小车 m_1 与小车 m_2 碰前的速度为 v_{m_1} ,碰后两车速度分别为 v_{m_1}' 和 v_{m_2} ,已知两车碰撞瞬间无能量损耗,可得

$$m_1 v_{m_1} = m_1 v_{m_1}' + m_2 v_{m_2} \quad (1\text{分})$$

$$\frac{1}{2}m_1 v_{m_1}^2 = \frac{1}{2}m_1 v_{m_1}'^2 + \frac{1}{2}m_2 v_{m_2}^2 \quad (1\text{分})$$

解得 $v_{m_1}' = 0, v_{m_2} = v_{m_1}$

小车在水平轨道处实现速度交换,由于两车质量相同,可等效视为小车 m_1 以碰前速度继续向前运动,故在

$$E\text{ 点速度为 } -\mu m_1 g l_1 - m_1 g l_2 \sin 30^\circ = \frac{1}{2}m_1 v_E^2 - \frac{1}{2}m_1 v_B'^2 \quad (1\text{分})$$

$v_E = \sqrt{6}\text{ m/s}$ (1分)

(3)若小车飞出到由 2 接车口的下边缘进入

$$d = v_{E1} \cos 30^\circ \cdot 2t$$

$$v_{E1} \sin 30^\circ = gt \quad \text{解得 } v_{E1} = \sqrt{6}\text{ m/s} \quad (1\text{分})$$

若小车飞出到由 2 接口的上边缘进入

$$d = v_{E2} \cos 30^\circ \cdot t$$

$$h = v_{E2} \sin 30^\circ \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

解得小车进入接口 2 的最大速度为 $v_{E2} = 2\sqrt{2}\text{ m/s}$ (1分)

$$\text{根据动能定理, } -\mu m_1 g(l_1 + l_1) - m_1 g l_2 \sin 30^\circ = \frac{1}{2}m_1 v_E^2 - E_p \quad (1\text{分})$$

可得 $E_{p\min} = 1.15\text{ J}$ $E_{p\max} = 1.35\text{ J}$

故水平弹射装置给小车 m_1 的弹性势能范围为 $1.15\text{ J} \leq E_p \leq 1.35\text{ J}$ (1分)(两个临界值全部算对得 1 分,只写对一个的不得分)

17. (12分)(1) $P=1\text{ W}$ (2) $I=0.2\text{ N}\cdot\text{s}$ (3) $(2+\frac{\pi}{4})\text{ J}$

解析:(1)由 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ (1分)

可得 $E = 2\text{ V}$ (1分)

由 $I = \frac{E}{2R}$ 可得 $I = 1\text{ A}$ (1分)

由 $P = I^2 R$ 可得 $P = 1\text{ W}$ (1分)

(2)由 $F_A = BI \cdot 2x$ 可知,安培力与 C 点进入磁场的位移 x 满足 $F_A = 4x$ (1分)

导体棒在进入磁场的过程中,根据动能定理有 $-\bar{F} \cdot x = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

计算得 $v_0 = 0.2 \text{ m/s}$ (1分)

根据 $I_0 = mv_0$

得 $I_0 = 0.2 \text{ N} \cdot \text{s}$ (1分)

(3) $0 \sim 1 \text{ s}$ 内, $Q_1 = Pt_1$ 得 $Q_1 = 1 \text{ J}$ (1分)

导体棒进入磁场前做匀速直线运动,时间 $t_2 = \frac{l}{v_0}$ 得 $t_2 = 1 \text{ s}$

由 $Q_2 = I^2 R t_2$ 可得 $Q_2 = 1 \text{ J}$ (1分)

导体棒进入磁场过程中,由 $F_A = 4x$ 且安培力与位移的方向始终相反可知导体棒做简谐运动

由运动周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$ 可得 $T = (\pi) \text{ s}$ (1分)

进入过程为四分之一周期,则 $t_3 = (\frac{\pi}{4}) \text{ s}$

由 $Q_3 = I^2 R t_3$ 可得 $Q_3 = (\frac{\pi}{4}) \text{ J}$

整个过程发热 $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (2 + \frac{\pi}{4}) \text{ J}$ (1分)

18. (13分) (1) $r = R$ (2) $t = \frac{\pi R}{4v}$ (3) $l = (\sqrt{2} + \sqrt{3})R$ (4) $\eta = 37.5\%$

解析:(1)由 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ (2分)

可得 $r = R$ (1分)

(2)如图所示,平行收集板向上射出的粒子从 E 点进入磁场圆心在 O_1 点,从 F 点离开磁场,连线 FG 垂直收集板

由直角 $\triangle OO_1E$ 可知 OO_1 间距为 $\sqrt{2}R$

在 $\triangle OO_1F$ 中,由余弦定理可知 $\angle OO_1F = 90^\circ$ (1分)

又因 $\angle OO_1E = 45^\circ$ 则 $\angle EO_1F = 45^\circ$ 即 $\theta = 45^\circ$ (1分)

在磁场中运动周期为 $T = \frac{2\pi R}{v}$ (1分)

则 $t = \frac{\pi R}{4v}$ (1分)

(3)由粒子在磁场中的偏转角为 45° 可知 $\angle AFG = 45^\circ$ (1分)

由几何关系可得 AC 间距 $l = (\sqrt{2} + \sqrt{3})R$ (2分)

(4)如图,因为 CD 足够长,则平行收集板向下飞出的粒子恰好不被收集到由于所有粒子在磁场中的偏转角相同,则该粒子从 O 点的出射方向 OH 方向与 OC 连线成 45° (1分)

收集率 $\eta = \frac{135}{360} \times 100\%$ (1分)

得 $\eta = 37.5\%$ (1分)(结果正确均给分)

