

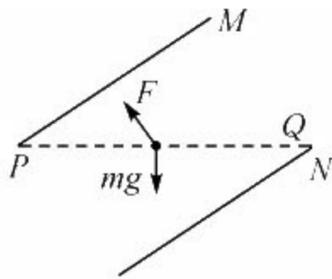
## 高三物理参考答案、提示及评分细则

1. D 将运动员入水后的运动反过来可看作初速度为零的匀加速直线运动,根据初速度为零的匀加速直线运动的规律可知,连续相等的时间间隔内的位移之比为  $1:3:5:7:9:11:13\cdots:(2n-1)$ ,所以  $x_1:x_2=13:1$ ,只有选项 D 正确.

2. B 根据变压器与匝数关系,  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{12}{6} = 2:1$ , A 错误;根据  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ ,可得  $\frac{I_1}{2} = \frac{1}{2}$ ,  $I_1 = 1$  A, B 正确;副线圈电流有效值为 2 A,最大值为  $2\sqrt{2}$  A, C 错误,变压器输入功率为  $P = U_1 I_1 = 12$  W, D 错误.

3. C 氢原子的核外电子处于不同能级时在各处出现的概率是不同的,能级越低,在离原子核较近的地方出现的概率越大,选项 A 错误;当氢原子从  $n=4$  能级跃迁到  $n=3$  能级时,向外辐射的光子的能量为  $(-0.85 \text{ eV}) - (-1.51 \text{ eV}) = 0.66 \text{ eV}$ ,选项 B 错误;由玻尔理论可知,氢原子的核外电子由较高能级跃迁到较低能级时,要释放一定频率的光子,同时电子的动能增大,电势能减小,且总能量减小,选项 C 正确;当氢原子由基态向  $n=2,3,4$  轨道跃迁时吸收的光子能量分别为  $10.20 \text{ eV}, 12.09 \text{ eV}, 12.75 \text{ eV}$ ,而外来光子的能量  $12.58 \text{ eV}$  不等于某两能级间的能量差,故不能被氢原子所吸收而产生能级跃迁,选项 D 错误.

4. D 由于小球由静止释放后,沿水平直线运动,小球一定做的是初速度为零的匀加速直线运动,由题意知,小球受力如图所示,由于两板带电的电性不明确,因此小球的带电电性不能确定, A 项错误;由受力情况可知,小球一定从 Q 点运动到 P 点, B 项错误;小球受到的电场力的竖直分力与重力平衡,因此小球受到的电场力一定大于重力, C 项错误;由于电场力做正功,因此小球的电势能一定减小, D 项正确.



5. A 设两长直导线间的相互作用力大小为  $F_1$ ,反向电流相互排斥,同向电流相互吸引,对长直导线 C 研究,根据力的合成可得  $2F_1 \cos 30^\circ = F$ ,解得  $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{3} F$ ;对长直导线 A 研究,根据力的合成有, A 受到的安培力  $F_A = F_1 = \frac{\sqrt{3}}{3} F$ ,方向平行 BC 向左, A 项正确.

6. D 隔离 P 物体,若 P、N 间没有静摩擦力,则 P 受重力、N 对 P 的支持力和水平力 F 三个力作用,选项 A 错误;将 P、N 看作一个整体,整体在竖直方向上受到重力和摩擦力,所以墙对 N 的摩擦力方向只能向上,选项 B 错误;若 F 增大,则 F 在垂直 N 斜面方向的分力增大,所以 P 对 N 的压力增大,选项 C 错误;对 P、N 整体受力分析,由平衡条件知,竖直方向上有  $F_f = G_P + G_N$ ,因此当水平力 F 增大时,墙壁对 N 的摩擦力不变,选项 D 正确.

7. AD 由小球做平抛运动的轨迹可知,初速度越大,小球落到圆弧面上的位置离 A 点水平距离越远,选项 A 正确;时间由落下的高度决定,初速度大,落到圆弧面上时下落的高度不一定大,选项 B 错误;设小球落到圆弧面上时的位移与水平方向的夹角为  $\theta$ ,速度与水平方向的夹角为  $\alpha$ ,初速度越大,  $\theta$  越小,由于  $\tan \alpha = 2 \tan \theta$ ,因此  $\alpha$  越小,选项 C 错误, D 正确.

8. CD 粒子在磁场中做圆周运动,从 AC 边射出的粒子,在磁场中的运动时间都相等,射出磁场时速度的偏向角都相等,选项 A、B 错误;从 C 点射出的粒子速度最大,由几何关系知,粒子运动的半径  $R = \frac{2\sqrt{3}}{3} L$ ,由  $R = \frac{mv}{qB}$  得,最大速度  $v_m = \frac{2\sqrt{3}}{3} kLB$ ,选项 C 正确;从 AC 边射出的粒子的圆心角为  $60^\circ$ ,在磁场中的运动时间为  $\frac{\pi}{3kB}$ ,选项 D 正确.

9. BD 当用  $F_1$  拉着物块甲向上运动到速度为零时,物块乙刚好要离开挡板,此时物块甲的加速度方向沿斜面向下,因此  $F_1 < 2mgsin \alpha$ , A 错误;当用  $F_2$  拉着物块甲向上运动到加速度为零时,物块乙刚好要离开挡板,此时甲、乙整体所受的合力为零,则有  $F_2 = 2mgsin \alpha$ , B 正确;当用  $F_1$  拉着物块甲向上运动到速度为零时,弹簧弹性势能的变化量为零,  $F_1$  做的

功  $W_1$  等于物块甲重力势能的增加量, C 错误; 当用  $F_2$  拉着物块甲向上运动到加速度为零时, 物块乙刚好要离开挡板, 此过程中弹簧弹性势能的变化量仍为零,  $F_2$  做的功  $W_2$  等于物块甲机械能的增加量, D 正确.

10. BD 设卫星在轨道 II 上的加速度为  $a_1$ , 线速度为  $v_1$ , 由  $\frac{GMm}{r^2} = ma$  得  $a_1 = \frac{R^2}{(3R)^2} a_0 = \frac{1}{9} a_0$ , 选项 A 错误; 由  $a_1 = \frac{v_1^2}{3R}$ , 解得  $v_1 = \sqrt{\frac{1}{3} a_0 R} = \frac{\sqrt{3a_0 R}}{3}$ , 选项 B 正确; 由开普勒第三定律有  $\frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{(3R)^3}{(2R)^3}$ ,  $\frac{T_2}{T_1} = \frac{3\sqrt{6}}{4}$ , 选项 C 错误; 设卫星在椭圆轨道远地点的速度为  $v$ , 则  $v_0 R = v \times 3R$ , 解得  $v = \frac{1}{3} v_0$ , 卫星从轨道 I 变轨到轨道 II 发动机需要做的功为  $W = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v^2 = \frac{m a_0 R}{6} - \frac{m v_0^2}{18}$ , 选项 D 正确.

11. (1)A(2分) (2)B(2分) (3)  $\frac{Hf^2}{9h} [(s_1 + s_5 + s_6) - (s_1 + s_2 + s_3)]$  (2分)

解析: (1) 为了记录完整的过程, 应该先打开闪频仪再释放钢球, 选项 A 正确, B 错误; 用乒乓球代替钢球做实验, 空气阻力对乒乓球的运动影响大, 导致测得的重力加速度的误差较大, 选项 C 错误.

(2) 天花板到地板的高度约为 3 m, 小球做自由落体运动, 由题图可知, 打开频闪后再释放小球到小球落地得到 9 个小球像的位置, 故有  $\frac{1}{2} g \times (8T)^2 = 3$ , 解得  $T \approx 0.1$  s, 即  $f = \frac{1}{T} = 10$  Hz, 选项 B 正确.

(3) 由  $\frac{H}{h} (s_1 - s_1) = 3gT^2$  可得  $g_1 = \frac{Hf^2}{3h} (s_1 - s_1)$ , 同理有  $g_2 = \frac{Hf^2}{3h} (s_5 - s_2)$ ,  $g_3 = \frac{Hf^2}{3h} (s_6 - s_3)$ , 取平均值可得  $g = \frac{g_1 + g_2 + g_3}{3} = \frac{Hf^2}{9h} [(s_1 + s_5 + s_6) - (s_1 + s_2 + s_3)]$ .

12. (1)300(1分) (2)200(1分) 1.44(2分) 4.8(1分) (3)9 600(2分) (4)偏大(2分)

解析: (1) 两表笔短接调零时, 应使表的指针指在微安表的电流满偏位置, 即指针指在  $300 \mu\text{A}$  处.

(2) 由图乙可知微安表的指针指在  $200 \mu\text{A}$  处; 根据闭合电路欧姆定律, 两表笔短接时有  $I_g = \frac{E}{R_{\text{内}}}$ , 接入阻值为  $2.4 \text{ k}\Omega$  的定值电阻时有  $\frac{2}{3} I_g = \frac{E}{R_{\text{内}} + 2400 \Omega}$ , 解得  $E = 1.44 \text{ V}$ ,  $R_{\text{内}} = 4.8 \text{ k}\Omega$ .

(3) 当电流  $I = 100 \mu\text{A}$  时有  $\frac{1}{3} I_g = \frac{E}{R_{\text{内}} + R_1}$ , 解得  $R_1 = 9600 \Omega$ .

(4) 由  $I_g = \frac{E}{R_{\text{内}}}$  和  $I = \frac{E}{R_{\text{内}} + R_x}$  得  $I = \frac{1}{\frac{1}{I_g} + \frac{R_x}{E}}$ , 则电动势减小, 测量同一未知电阻时对应的微安表示数减小, 则电阻阻值增大.

13. 解: (1) 设物块在平板车上滑动时的加速度为  $a$ , 根据牛顿第二定律有

$$\mu mg = ma \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } a = 6 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

设物块与平板车最后的共同速度为  $v$ , 根据运动学公式有

$$v = at = 3 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

设小球与平板车相碰后, 平板车的速度为  $v_1$ , 根据动量守恒定律有

$$Mv_1 = (m + M)v \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = 4.5 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

设平板车的长度为  $L$ , 根据能量守恒有

$$\mu mgL = \frac{1}{2} Mv_1^2 - \frac{1}{2} (m + M)v^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } L = 1.125 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

(2) 设小球与平板车相碰前速度为  $v_0$ , 根据机械能守恒定律有

$$mg(L - L\cos 60^\circ) = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_0 = 8 \text{ m/s}$  (1 分)

设碰撞后平板车的速度为  $v_2$ , 根据动量守恒定律有

$$mv_0 = Mv_1 - mv_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_2 = 1 \text{ m/s}$  (1 分)

$$\text{小球与平板车碰撞过程损失的机械能 } \Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2 = 5.625 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解: (1) 导体框的 MN 边在磁场中运动时,

感应电动势大小为  $E_0 = BLv_0$  (1 分)

回路中的电流强度为  $I_0 = \frac{BLv_0}{R}$  (1 分)

导体框的 MN 边所受的安培力为  $F_A = BI_0L = \frac{B^2L^2v_0}{R}$  (1 分)

由于导体框在磁场内匀速运动, 则

由力的平衡条件得  $F = F_A = \frac{B^2L^2v_0}{R}$  (1 分)

外力的功率为  $P = Fv_0 = \frac{B^2L^2v_0^2}{R}$  (1 分)

联立以上各式代入数据解得  $v_0 = 9 \text{ m/s}$  (1 分)

(2) 导体框的 PQ 边在磁场中, 导体框受向右的外力  $F$ 、向左的安培力  $F_A$ 、后来施加的水平向左的外力  $F'$ , 此时导体框的合力向左, 选向左为正方向, 根据牛顿第二定律  $F_A + F' - F = ma$  (1 分)

求出加速度大小  $a = \frac{B^2L^2v}{mR} + \frac{kv}{m} - \frac{P}{mv}$  (2 分)

因  $v$  与  $a$  反方向, 应减速运动, 加速度随之也减小, 故导体框的 PQ 边在磁场内的运动过程中, 线框做加速度减小的减速运动(最后可能匀速) (1 分)

(3) PQ 边穿过磁场的过程中, 导体框的速度为  $v$  时  $F_A = BIL = \frac{B^2L^2v}{R}$  (1 分)

因  $B, L, R$  均为恒量, 故安培力与速度  $v$  成正比, 而水平向左的外力  $F'$  也与速度  $v$  成正比, 故两者的变化规律相同, 必

有  $\frac{W_{F'}}{W_A} = \frac{F'}{F_A} = \frac{kR}{B^2L^2}$  (1 分)

根据动能定理有  $W_F - W_{F'} - W_A = \frac{1}{2}m\left(\frac{2}{3}v_0\right)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (2 分)

其中  $W_F = P \cdot 1.4 \frac{L}{v_0}$  (1 分)

联立以上各式并代入数据解得  $W_A = 2.64 \text{ J}$  (1 分)

故 PQ 边穿过磁场的过程中, 导体框产生的焦耳热为  $Q = W_A = 2.64 \text{ J}$  (1 分)

15. (1) ABE 轮胎内的气体温度不变, 内能不变, 在将货物缓慢地装上货车的过程中, 胎内气体被压缩, 外界对气体做功, 故胎内气体对外放热, 选项 A 正确; 液晶既具有液体的流动性也具有单晶体的各向异性, 即具有光学的各向异性, 选项 B 正确; 一定温度下, 饱和蒸汽的分子密度是一定的, 因而压强也是一定的, 与体积无关, 选项 C 错误; 根据热力学第二定律可知, 混合气体不能自发地分离, 选项 D 错误; 由于大量气体分子都在不停地做无规则热运动, 与器壁频繁碰撞, 使器壁受到一个持续均匀的冲力, 致使气体对器壁产生一定的压强, 根据压强的定义可知, 气体对器壁的压强就是大

量气体分子作用在器壁单位面积上的平均作用力,选项 E 正确.

$$(2) \text{解: 对于气体甲, 初态 } p_1 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}, V_1 = \frac{h}{2} S$$

$$\text{末态 } p'_1 = p_0 + \frac{mg}{S} = \left( 1.0 \times 10^5 + \frac{10}{5 \times 10^{-1}} \right) \text{ Pa} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}, V'_1 = l'_1 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据玻意耳定律有 } p_1 V_1 = p'_1 V'_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } l'_1 = 6 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

若使活塞 P 返回到汽缸顶部, 气体乙末状态时气柱长为  $l'_2 = 8.4 \text{ cm}$ , 此时弹簧要伸长  $1.2 \text{ cm}$

$$\text{对活塞 Q 有 } p'_1 S + k \cdot \Delta l = p'_2 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p'_2 = 1.44 \times 10^5 \text{ Pa}, V'_2 = l'_2 S$$

$$\text{对气体乙, 初态 } p_2 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}, V_2 = \frac{h}{2} S, T_2 = 273 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据理想气体状态方程有 } \frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p'_2 V'_2}{T'_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T'_2 = 459 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } t = (459 - 273)^\circ \text{C} = 186^\circ \text{C} \quad (1 \text{ 分})$$

16. (1) BDE “3D 电影”的播放和观看利用了光的偏振, 选项 A 错误; 水中的气泡看起来特别明亮, 是因为光从水射向气泡时, 一部分光在界面上发生了全反射的缘故, B 正确; 光是一种电磁波, 光可在光导纤维中传播, 故 C 错误; 红外体温计是依据人体发射红外线来测体温的, 且人体温度越高, 辐射的红外线强度越大, 故 D 正确; 单色光由空气射入玻璃, 频率不变, 根据公式, 有  $n = \frac{c}{v}$ ,  $v = \lambda f$ , 可知, 这束光的速度变慢, 波长变短, 故 E 正确.

$$(2) \text{解: ①若波沿 } x \text{ 轴正方向传播, 则 } 0.6 \text{ s} = \frac{3}{8} T + nT \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } 2T < 0.6 \text{ s} < 2.5T \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } n = 2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则波的周期 } T = \frac{4.8}{19} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{波传播的速度大小 } v = \frac{\lambda}{T} = 31.7 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{若波沿 } x \text{ 轴负方向传播, 则 } 0.6 \text{ s} = \frac{5}{8} T + nT \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } 2T < 0.6 \text{ s} < 2.5T$$

$n$  无解, 因此波一定沿  $x$  轴正方向传播, 速度大小为  $31.7 \text{ m/s}$  (1 分)

②  $x = 1 \text{ m}$  处的质点在  $t = 0$  时刻, 正沿  $y$  轴正方向运动, 因此振动方程为

$$y = 10 \sin \left( \frac{2\pi \times 19}{4.8} t \right) \text{ cm} = 10 \sin \left( \frac{95\pi}{12} t \right) \text{ cm} \quad (2 \text{ 分})$$

$$t = 1.2 \text{ s 时, 该质点的位移 } y = 10 \sin \left( \frac{95\pi}{12} \times 1.2 \right) \text{ cm} = 10 \sin \left( \frac{3}{2} \pi \right) \text{ cm} = -10 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯