

2017年北京高考物理参考答案及解析

学而思高考研究中心——边琪、李斌、李少萌、梁潇、刘京东、刘理、马良、潘一铭、王子昀、吴铁梅、杨茜雯、于亮、张海鹏、张立、张新玲、赵清、赵玮、郑梦瑶、朱卫福

13 题:

【答案】C

【解析】本题考查了对分子热运动的理解，难度简单。

分子运动的快慢只与温度相关，与物体速度无关，温度越高，分子热运动越剧烈，水凝结成冰后，分子热运动仍存在。故 A、B 错，C 对。热运动是大量分子运动统计得出的规律，故温度是分子平均动能的标志，温度升高，并不代表每一个分子的动能都升高，D 错。

14 题:

【答案】D

【解析】本题考查了光的折射定律，难度简单。

由图可知，通过 a 光偏折较大， b 光偏折较小，可知玻璃对 a 光的折射率大于玻璃对 b 光的折射率，由于 b 光是蓝光，选项中只有紫光的折射率大于蓝光，故答案选 D。

15 题:

【答案】A

【解析】本题考查了简谐振动的振动图像，难度中等。

当 $t=1s$ 时，振子位于正向位移最大处，速度为零，加速度为负向最大，故 A 正确；

当 $t=2s$ 时，振子位于平衡位置并向负向运动，速度为负向最大，加速度为零，故 B 错误；

当 $t=3s$ 时，振子位于负向位移最大处，速度为零，加速度为正向最大，故 C 错误；

当 $t=4s$ 时，振子位于平衡位置并向正向运动，速度为正向最大，加速度为零，故 D 错误。

故本题答案选 A。

16 题:

【答案】B

【解析】本题考查了理想变压器的相关知识，难度中等。

由题意可知，原线圈电压最大值为 $220\sqrt{2}V$ ，故原线圈有效值为 $220V$ ，由于原副线圈的匝数比为 $2:1$ ，故副线圈的电压有效值为 $110V$ ，副线圈电流有效值为 $2A$ ，根据 $P=UI$ ，输出功率为 $220W$ ，则原线圈的输入功率为 $220W$ ，电流为 $1A$ 。故 B 对，A、C 错误。

$\omega=100\pi=\frac{2\pi}{T}$ ，则 $T=0.02s$ ，故 D 错。

17 题:

【答案】D

【解析】本题考查了万有引力定律、圆周运动的规律等知识，难度中等

万有引力约等重力，(不计地球自转)

则 A 选项: $\frac{GM_{\text{地}}m}{R^2}=mg$ ；得: $M_{\text{地}}=\frac{gR^2}{G}$ ；可求出地球质量。

万有引力提供环绕天体做圆周运动的向心力

则 B 选项: $\frac{GM_{\text{地}}m_{\text{卫}}}{R^2}=m_{\text{卫}}\frac{v^2}{R}$ ； $T=\frac{2\pi R}{v}$ ；得: $M_{\text{地}}=\frac{v^3T}{2\pi G}$ ；可求出地球质量。

则 C 选项: $\frac{GM_{\text{地}}m_{\text{月}}}{r^2} = m_{\text{月}} \frac{4\pi^2}{T^2} r$; 得: $M_{\text{地}} = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$; 可求出地球质量。

则 D 选项: $\frac{GM_{\text{太}}m_{\text{地}}}{r^2} = m_{\text{地}} \frac{4\pi^2}{T^2} r$; 得: $M_{\text{太}} = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$; 可求出太阳质量, 不能求出地球质量。

选项 A、B、C 错误, 选项 D 正确。

18 题:

【答案】B

【解析】本题以信息题的方式, 考查学生对光子能量公式的理解, 同时也考查学员对估算方法的掌握程度, 难度中等。

根据 $\varepsilon = h\nu$, $c = \lambda\nu$, 得 $\varepsilon = h \frac{c}{\lambda} = 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{100 \times 10^{-9}} \approx 2 \times 10^{-18} \text{ J}$, 故本题选 B。

19 题:

【答案】C

【解析】题目中, 图 1 中, S_1 断开瞬间, L_1 与 A_1 构成闭合回路, A_1 电流与 L_1 相同, 又因 A_1 突然闪亮, 即 A_1 电流增大, 则可推出, S_1 闭合电路稳定后, 通过 L_1 的电流大于通过 A_1 电流, L_1 与 A_1 并联, 则 L_1 的电阻小于 A_1 的电阻, 故 A 错、B 错。

图 2 中, 闭合开关 S_2 时, 灯 A_2 逐渐变亮, 而另一相同灯 A_3 立即变亮, 最终 A_2 与 A_3 亮度相同, 即电流最终相同, L_2 与 R 电阻相同, 则闭合瞬间 L_2 中电流小于变阻器 R 中电流, 故 C 对, D 错。

20 题:

【答案】C

【解析】无线电波的干涉与强弱无关, 故 A 错。

导航利用了 λ_1 与 λ_1 的干涉、 λ_2 与 λ_2 的干涉, 并不是 λ_1 与 λ_2 的干涉, 故 B 错。

空间中 λ_1 的干涉与 λ_2 的干涉相互叠加, 因为每种无线电干涉后强弱分布稳定, 故叠加后空间的强弱分布依旧稳定, 故 C 对。

因为跑道上(中垂线)接收 λ_1 与 λ_2 的信号都保持最强, 所以 λ_1 与 λ_2 不同, 故各自在空间的强弱分布不同, 故 D 错。

21 题:

【解析】(1) 答案: B

解析: 打点计时器使用 50Hz 交流电

(2) 答案: A B

解析: 平衡摩擦力的方法为将木板一端垫高, 使得重力下滑分力平衡掉所有阻力, 包括打点过程中的阻力, 使小车做匀速直线运动, 此外匀速直线运动是通过纸带上相邻点间距相等判定, 故需计时器打点。

(3) 答案: mgx_2 $\frac{x_3 - x_1}{2T}$

解析: 做功定义 $W = F \cdot x$, 拉力大小为 mg , O 到 B 位移为 x_2 , 所以 $W = mgx_2$ 。由于小车做匀加速直线运动, B 点为 AC 时间中点, AB 段平均速度为 B 点瞬时速度, 得到 $v = \frac{x_3 - x_1}{2T}$

(4) 答案: $v^2 = 4.7W + 0.01$ 质量

解析: 由图象可知为直线, $v^2 = kW + b$

从图中读出 $b = 0.01$, 在图中直线上任取两个非测量点的点, 读出纵坐标差和横坐标差, 算得 $k = 4.7$, 所以 $v^2 = 4.7W + 0.01$ 。

由等式两端的物理量单位可知, 左侧单位 $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$, 右侧单位为 J。

所以 k 的单位为 $\frac{\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}}{\text{J}} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}}{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}} = \frac{1}{\text{kg}}$, 所以与斜率有关的物理量是质量。

(5) 答案: A

解析: 该实验与课本实验不同, 不是使用不同的数量的橡皮筋, 每次测量一个速度, 而是重物质量确定, 一次实验中取不同位置的点, 测量多个速度。设小车质量为 M , 可知重物与小车整体 $a = \frac{mg}{m+M}$, 设小车滑行 x 时速度为 v , 则

$2ax = v^2 - 0$, 可得 $v^2 = \frac{2}{m+M} \times mgx$ 。实验中认为 $W = mgx$, 则 $v^2 = \frac{2}{m+M} \cdot W$, m 与 M 为定值, 所以 A 正确。

22 题:

【解析】(1) $F = qE = 3 \times 10^{-3} \text{ N}$

(2) 对小球受力分析如图。

由平衡条件

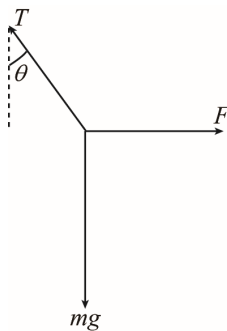
$$mg = \frac{F}{\tan \theta}$$

$$m = \frac{F}{g \tan \theta} = 4 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

(3) 由动能定理

$$mgl(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2 - 0,$$

$$\therefore v = 2 \text{ m/s}.$$



23 题:

【解析】(1) ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4\text{He}$.

(2) 洛伦兹力提供向心力,

$$\text{有: } qvB = m \frac{v^2}{R},$$

$$\therefore v = \frac{qBR}{m}, \quad T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB};$$

等效电流

$$I = \frac{q}{T} = \frac{q^2 B}{2\pi m}.$$

(3) 衰变过程动量守恒

$$0 = p_Y + p_\alpha,$$

$$\therefore p_Y = -p_\alpha, \text{ “-” 表示方向相反;}$$

$$\therefore p = mv, \quad E_k = \frac{1}{2}mv^2.$$

$$\therefore E_k = \frac{p^2}{2m};$$

$$\text{即: } E_{k_Y} : E_{k_\alpha} = m : M.$$

由能量守恒

$$\Delta mc^2 = E_{k_Y} + E_{k_\alpha},$$

$$\Delta m = \frac{E_{k_\alpha}}{c^2} \left(\frac{M+m}{M} \right),$$

$$\text{其中 } E_{k_\alpha} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{q^2 B^2 R^2}{2m},$$

$$\therefore \Delta m = \frac{q^2 B^2 R^2 (M+m)}{2Mmc^2}.$$

24 题:

【解析】(1) 图 1 中, 导棒 ab 匀速切割磁感线, 产生感应电动势 $E = BLv$ 。由闭合电路欧姆定律可知, 回路中的电流 (恒定) $I = \frac{E}{R+r}$ 。 Δt 时间内发电机产生的电能等于

$$\text{非静电力搬运电荷做功, 即 } E_{\text{电}} = E(I\Delta t)。联立可得: E_{\text{电}} = \frac{B^2 L^2 v^2}{R+r} \Delta t$$

图 2 中, 导棒所受安培力 $F = BIL$, 故电动机 Δt 时间内输出的机械能 $E_{\text{机}} = Fv\Delta t$, 联立解得: $E_{\text{机}} = BILv\Delta t$

(2) a.

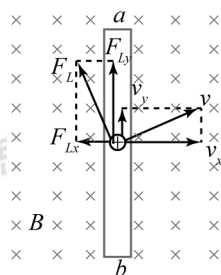


图3

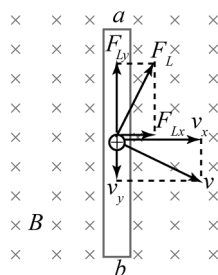


图4

b. 设自由电荷的电荷量为 q , 导体棒所受洛伦兹力的 x 分力大小 $F_{Lx} = qBv_y$, y 方向分力大小为 $F_{Ly} = qBv_x$ 。

Δt 时间内, x 方向分力做功 $W_x = F_{Lx}v_x\Delta t = qBv_yv_x\Delta t$; y 方向分力做功 $W_y = -F_{Ly}v_y\Delta t = -qBv_xv_y\Delta t$ 。故洛伦兹力做的总功 $W = W_x + W_y = 0$ 。

自由电荷在 y 方向受电场力、洛伦兹力的分力 F_{Ly} 、导体阻力 f 。电场力做正功电势能减小, 其中一部分电势能通过 F_{Ly} 做负功及 F_{Lx} 做等量的正功转化为输出的机械能。洛伦兹力不做功, 但是其两个分力充当了能量转化的纽带。