

物理

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	B	C	A	CD	BD	AB	BCD

14. 【答案】D

【详解】A. 汤姆孙对阴极射线的研究，证实了阴极射线的本质是电子流，故 A 错误；

B. 爱因斯坦的光电效应方程，从能量的角度上解释光的量子化，故 B 错误；

C. 卢瑟福通过 α 粒子散射实验确定原子的中间存在原子核，故 C 错误；

D. 玻尔将量子观念引入原子领域，指出原子中的电子轨道是量子化的，很好地解释了氢原子光谱的分立特征，故 D 正确。故选 D。

15. 【答案】B

【详解】A. 为了实现单色光的双缝干涉，可以在透镜与单缝之间加装滤光片，故 A 项正确；

B. 条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$ 其中 Δx 是条纹间距， l 是双缝到屏的距离， d 是双缝间的距离， λ 是单色光的波长，所以将单缝向靠近双缝方向移动，则干涉条纹间距不变，故 B 项错误；

C. 条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$ 波长和频率的关系满足 $c = \lambda\nu$ 所以换用频率较小的光，其光的波长变大，条纹间距表达，即条纹数目减少，故 C 项正确

D. 转动手轮移动分划板，条纹间距不变，故 D 项正确。故选 B。

16. 【答案】C

【详解】A. 依题意，对 a 、 b 两物体进行受力分析，竖直方向受力平衡，即墙壁对 a 的摩擦力与两物体的重力大小相等，方向相反。所以当推力 F 增大时沿墙壁对 a 的摩擦力大小不变。故 A 错误；

B. a 物体受 5 个力作用，分别是自身重力、墙壁的弹力、 b 物体的压力、墙壁的摩擦力和 b 物体的摩擦力， b 物体受 4 个力作用，分别是自身重力、 a 物体的弹力、 a 物体的摩擦力和外力 F 。故 B 错误；

C. 若木块 a 、 b 保持对静止沿墙壁向下匀速运动， ab 整体受力平衡，竖直方向有墙壁对 a 的摩擦力与两物体的重力大小相等即 $f = 2mg$ 故 C 正确；

D. 当撤去 F ，木块 a 、 b 沿墙壁下滑，此时 a 只受自身重力作用。故 D 错误。故选 C。

17. 【答案】A

【详解】A. 在突然撤去 F 的瞬间，A、B 整体的合力向上，大小为 F ，根据牛顿第二定律，有 $F = 2ma$ 解

得 $a = \frac{F}{2m}$ 对物体 A 受力分析，受重力和支持力，根据牛顿第二定律，有 $F_N - mg = ma$

联立解得 $F_N = mg + \frac{F}{2}$ 故 A 错误;

B. 弹簧弹力等于 F 时, 根据牛顿第二定律得, 对整体有 $F - 2mg = 2ma$

对 A 有 $F_N - mg = ma$ 联立解得 $F_N = \frac{F}{2}$ 故 B 正确;

C. 当物体的合力为零时, 速度最大, 对 A 由平衡条件得 $F_N = mg$ 故 C 正确;

D. 当弹簧恢复原长时, 根据牛顿第二定律得, 对整体有: $2mg = 2ma$

对 A 有 $mg - F_N = ma$ 联立解得 $F_N = 0$ 所以 A、B 恰好分离, 故 D 正确。故选 A。

18. 【答案】CD

【详解】A. 下落的过程中, 重力做功不等于 0, 因此重力的平均功率不为 0. 故 A 错误;

B. 小球运动至 C 点时, 其切向加速度大小为 $g \sin \alpha$, 小球还具有向心加速度, 因此 B 错误;

CD. 设绳长为 l , 根据机械能守恒 $mg l \cos \alpha = \frac{1}{2} m v^2$, $T - mg \cos \alpha = m v^2 / l$, 得 $T = 3mg \cos \alpha$, C 正确

重力功率最大, 可知竖直方向合力为 0, 因此 $T \cos \alpha = mg$, 解得 $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$, D 正确。

19. 【答案】BD

【详解】A. 根据题意有 $(t + 0.4) - t = (\frac{1}{2} + n)T$, ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$)

所以 $T = \frac{0.8}{1 + 2n}$ s, ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$)

B. 由题图知, 该地震波的波长为 $\lambda = 4$ km

根据波速与波长的关系可得, 最小波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4}{0.8}$ km/s = 5 km/s

C. 根据“同侧法”可知, t 时刻位于 $x = 1$ km 的质点 y 轴负向振动, 因此 C 错误

D. 地震横波沿 x 轴正方向传播, 从 t 时刻开始计时, $x = 2.5$ km 处的质点向上振动, 故 $x = 2$ km 处的质点比 $x = 2.5$ km 处的质点先回到平衡位置。

20. 【答案】AB

A. 如图所示, 以 v 表示行星的速度, 当行星经过近日点 A 和远日点 B 时, v 和 r 垂直, 面积速度为

$$S = \frac{1}{2}(a - c)v_A = \frac{1}{2}(a + c)v_B \text{ 因此得 } v_B = \frac{a - c}{a + c}v_A, \text{ A 正确}$$

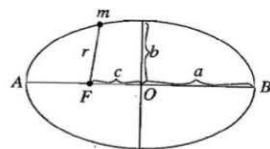
BC. 行星运动的总机械能 E 等于动能加势能。经过近日点和远日点时,

$$E_A = \frac{1}{2} m v_A^2 - G \frac{Mm}{r} = \frac{1}{2} m v_A^2 - G \frac{Mm}{a - c}, \quad E_B = \frac{1}{2} m v_B^2 - G \frac{Mm}{r} = \frac{1}{2} m v_B^2 - G \frac{Mm}{a + c}$$

根据机械能守恒 $E_A = E_B$, 因此得 $\frac{1}{2} m (v_A^2 - v_B^2) = GMm \left(\frac{1}{a - c} + \frac{1}{a + c} \right)$

可解出 $v_A^2 = \frac{GM}{a} \cdot \frac{a + c}{a - c}$, $v_B^2 = \frac{GM}{a} \cdot \frac{a - c}{a + c}$

机械能为 $E = -G \frac{Mm}{2a}$, 因此 B 正确



D. 根据 BC 解出的 v_A , 可求得面积速度为 $S = \frac{b}{2} \sqrt{\frac{GM}{a}}$ 椭圆的面积为 πab , 因此周期为

$$T = \frac{\pi ab}{S} = \frac{2\pi a \sqrt{a}}{\sqrt{GM}}, \text{ D 错误 (或者根据开普勒第三定律 } a^3/T^2=k, \text{ 可知 D 错误)}$$

21. 【答案】BCD

A. 当 ed 离开磁场后, 在 cf 离开磁场前, ab 与 cf 切割磁感线, 产生电动势 $\varepsilon = Blv = 2.4V$, 因此 A 错误。

B. ed 离开磁场后, cf 离开磁场前, 电路的总电阻: $R_1 = 7.5\Omega$, 流过 de 的电流大小为 $0.32A$, B 正确

C. cf 离开磁场后, ab 离开磁场前, 电路的总电阻: $R_2 = 5\Omega$, 总电流为 $0.48A$, 因此流过 ed 的电流大小为 $0.16A$, C 正确

D. 当 ed 离开磁场后, 在 cf 离开磁场前:

$$Q_1 = I\varepsilon t_1 = \frac{\varepsilon^2 l}{R_1 v} = 3.2 \times 10^{-3} J$$

当 cf 离开磁场后外电路部分为 cf 与 $fedc$ 段并联,

$$Q_2 = I\varepsilon t = \frac{\varepsilon^2 l}{R_2 v} = 4.8 \times 10^{-3} J$$

整个矩形导线框在拉出磁场的过程中产生的焦耳热为 $8.0 \times 10^{-3} J$, D 正确

22. 【答案】(1) $3.2mm$ (2) $\frac{1}{t^2}$ $\frac{md^2}{k}$ (每空 2 分)

【详解】(1) 由游标卡尺的读数可知, 该小球的直径为 $d = 3mm + 2 \times 0.1mm = 3.2mm$

(2) 在利用图像法处理实验数据时, 为了更直观, 应是图线为倾斜直线, 由 $\frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{t}\right)^2$

可得 $x^2 = \frac{md^2}{k} \cdot \frac{1}{t^2}$ 则横轴用 $\frac{1}{t^2}$ 表示, 如果该系统的机械能守恒, 则图像的斜率为 $k' = \frac{md^2}{k}$

23. 【答案】(1) A E (2) $\times 10$ 90 (3) 240 (每空 2 分)

【详解】(1) 在测量表头电阻时, 为了减小闭合 S_1 时对电路总电阻的影响, 接入电路的滑动变阻器阻值越大越好, 由于表头满偏电流固定, 因此电源电动势越大越好。故 R' 选用 A, 电源选用 E。

(2) 对于改装后的电流表, 接 a 时量程大于接 b 时量程, 根据欧姆表的工作原理, $R_{\text{内}} = \frac{E}{I_{\text{满}}}$ 可判断接 b 时为大倍率, 所以倍率为 $\times 10$ 。

S_3 接 a 和 b 时电流关系为: $10(I_g + \frac{I_g R_g}{R_1 + R_2}) = I_g + \frac{I_g (R_g + R_2)}{R_1}$, 得 $R_2 = 90\Omega$

(3) 由欧姆表刻度值原理可知 $R = \frac{E}{I} - \frac{E}{I_g}$, 因此 $R \propto E$, 故 $R_{\text{示}} = 240\Omega$

24. 【答案】(1) $p_1 = 2.48 \times 10^5 Pa$; (2) $\frac{1}{5}$

【详解】(1) 初状态 $T_1 = (27 + 273)K = 300K$ 末状态 $T_2 = 273 + 37 = 310K$

根据理想气体状态方程得 $\frac{p_0(V+V_1)}{T_1} = \frac{p_1V}{T_2}$ 3分

解得 $p_1=2.48 \times 10^5 Pa$;3分

(2) 根据玻意耳定律得 $p_2V = p_3V_2$ 解得 $V_2 = 3L$ 3分

放出气体的质量与轮胎内剩余气体质量的比值等于 $k = \frac{V_2 - V}{V} = \frac{1}{5}$ 3分

25. 答案: (1) 4N (2) 22m/s (3) 2.5N 或 3.5N

【详解】(1) 由物体匀速运动可知: $F_2 = F_1 \cos \theta$, 即 $F_2 = 4N$ 2分

(2) 取向左为正方向, 根据动量定理可知: $m(v_B - v_A) = -F_1 \cos \theta \cdot 2t + F_3 t - F_3 t$,4分
 $v_B = -22m/s$ 2分

故物块运动至 B 点时的速度大小为 22m/s。(根据运动学求解也可)

(3) 由于 B 点可能在 A 点左侧, 也可能在 A 点右侧, 故 $x = \pm 8m$ 1分

根据运动学方程: 0~t 时间内: $a_1 = \frac{F_3 - F_1 \cos \theta}{m}$, $x_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a_1 t^2$ 1分

t~2t 时间内: $a_2 = \frac{F_3 + F_1 \cos \theta}{m}$, $x_2 = (v_0 + at) t - \frac{1}{2} a_2 t^2$ 1分

总位移为: $x = x_1 + x_2$ 1分

解得 B 点在 A 点左侧时 $F_3 = 3.5N$, B 点在 A 点右侧时 $F_3 = 2.5N$ 。2分

26. 答案: (1) $v_0 = 1.0 \times 10^7 m/s$, $E = 1.3 \times 10^5 N/C$ (2) $t_{PN} = 2.5 \times 10^{-7} s$ (3) 0.17m

【详解】(1) 假设粒子 a 到达 Q 时 y 轴负向速度大小为 v_y ,

则: $\frac{OP}{v_y} = \frac{OQ}{v_0}$, 可得 $\frac{2OP}{OQ} = \frac{v_y}{v_0} = \tan \theta$ 1分

故 $\theta = 60^\circ$, $v_0 = 1.0 \times 10^7 m/s$, $v_y = \sqrt{3} \times 10^7 m/s$ 2分

$v_y^2 = 2a_y OP$ 1分

$a_y = \frac{qE}{m}$ 1分

得 $E = 1.3 \times 10^5 N/C$ 1分

(2) 当粒子 a 进入磁场时, 洛伦兹力提供向心力: $qvB = m \frac{v^2}{r}$ 1分

得 $r = 0.1m$ 1分

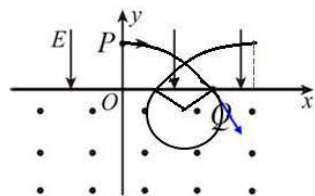
当粒子 a 再次回到 x 轴时, 沿 x 轴负向偏移量为

$x_0 = 2r \sin 60^\circ = 0.1 \sqrt{3} m$ 1分

因此, 当粒子 a 回到 $y = OP$ 的高度时, 沿 x 轴正向位移为:

$x_1 = 2OQ - x_0 = 0.5 \sqrt{3} m$ 1分

故粒子再过一次周期性运动, 经过 N 点



$$t_{PN} = \frac{4OQ}{v_0} + 2 \cdot \frac{4\pi r}{3v} = 2.5 \times 10^{-7} \text{s} \quad \text{————— 2分}$$

(3) 粒子 b 的动能与 a 相同，质量为 a 的 4 倍，因此初速度：

$$v_b = \sqrt{\frac{2E_k}{m_b}} = 0.5 \times 10^7 \text{m/s} \quad \text{————— 2分}$$

粒子 b 第一次进入磁场时，位置坐标 $x_{Qb} = v_b \times \sqrt{\frac{2m_b OP}{qE}} = OQ = 0.3\sqrt{3} \text{m}$ ———— 2分

粒子 b 进入磁场时的半径： $r_b = 0.2\text{m}$ ———— 1分

当粒子 b 再次回到 x 轴时，沿 x 轴负向偏移量为 $x_b = 2r_b \sin 60^\circ = 0.2\sqrt{3} \text{m}$ ———— 1分

因此粒子 b 第一次离开磁场时的位置到原点 O 的距离 $\Delta x = OQ - x_b = 0.17\text{m}$ ———— 2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](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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

