

高三物理试题参考答案

2023.5

第 I 卷(选择题 共 40 分)

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. C 2. B 3. A 4. D 5. B 6. D 7. B 8. C

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9. BD 10. AC 11. BD 12. ACD

第 II 卷(非选择题 共 60 分)

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13. 0.588 0.567 偏小(每空 2 分,共 6 分)

14. ① $\frac{U}{I}-a$ $b-2c$ 相同(每空 2 分,共 8 分)

15. (1)对活塞与连杆整体: $mg + P_0 \frac{1}{2}S + P_1(S - \frac{1}{2}S) = P_1 S$ ①

解得: $P_1 = \frac{2mg}{S} + P_0$ ②

(2)气体初态: $P_1 = \frac{2mg}{S} + P_0$

$V_1 = Sh - \frac{1}{2}S \times \frac{1}{3}h$ ③

末态气体: $V_2 = Sh - \frac{1}{2}S \times \frac{2}{3}h$ ④

根据玻意耳定律: $P_1 V_1 = P_2 V_2$ ⑤

联立解得: $P_2 = \frac{5}{4}(\frac{2mg}{S} + P_0)$ ⑥

分值:①2 分 其他式各 1 分 共 7 分

16. 解:(1)滑动摩擦力 $f = \mu mg$ ①

由动能定理得:

$\mu mgx - \frac{1}{2}mv^2$ ②

代入数值,得 $x = 2m$ ③

(2) 快递 C 受到传送带 B 的滑动摩擦力大小 $f = \mu mg, f = 0.5\text{N}$

..... ④

快递 C 相对传送带 B 的速度方向与传送带 B 的运动方向的反方向成 45° 角..... ⑤

滑动摩擦力方向与相对运动方向相反, 故滑动摩擦力方向与传送带 B 运动方向成 45° 角.

..... ⑥

(3) 如图将 f 沿两传送带方向进行分解, 沿传送带 B 方向上

$f_2 = \mu mg \cos 45^\circ$ ⑦

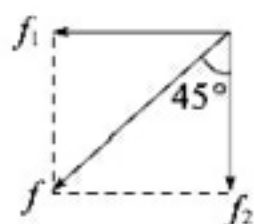
设快递做曲线运动时间为 t , 则

沿传送带 B 方向上由动量定理得

$f_2 t = mv$ ⑧

代入数值, 得 $t = 2\sqrt{2}\text{s}$ ⑨

分值: 每式 1 分, 共 9 分。



17. 解: (1) 带电粒子打到荧光屏前, 沿 z 轴方向 $\frac{3}{2}L = v_0 t \cos \theta$ ①

沿 x 轴方向 $x = v_0 t \sin \theta$ ②

最终射在荧光屏上的 x 轴坐标 $x = \frac{3}{2}L \tan \theta$ ③

(2) 对带电粒子加速过程列动能定理

$qU = \frac{1}{2}mv_0^2$ ④

在偏转电场中

$$q \frac{U}{L} = ma$$

$L = v_0 t_1 \cos \theta$ ⑤

$$y_1 = \frac{1}{2}at_1^2$$

$v_y = at_1$ ⑥

粒子离开电场时, 偏转角为 α , 则 $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_0 \cos \theta}$ ⑦

粒子离开电场后, 沿 y 轴方向偏转位移 $y_2 = \frac{1}{2}L \tan \alpha$ ⑧

粒子打在荧光屏上的 y 轴坐标 $y = y_1 + y_2$ ⑨

联立解得 $y = \frac{L}{2 \cos^2 \theta}$

荧光屏上显示的粒子落点图线的方程

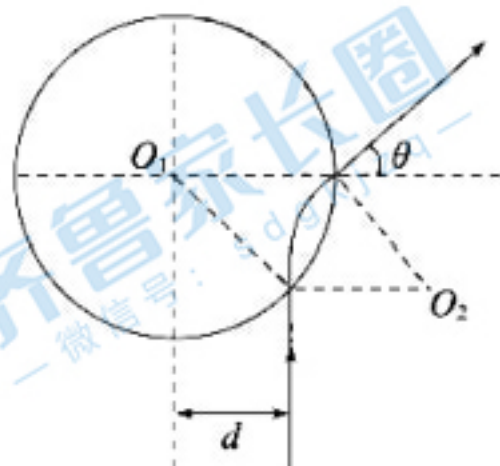
$$\begin{cases} y = \frac{2}{9L}x^2 + \frac{L}{2} \\ z = \frac{3}{2}L \end{cases} \dots\dots\dots ⑩$$

粒子能够射到荧光屏的条件 $y_1 < \frac{L}{2}$, 可得 $\cos \theta > \frac{\sqrt{2}}{2}$, 即 $-45^\circ < \theta < 45^\circ$ 则, 图线方程的定

义域为 $-\frac{3}{2}L < x < \frac{3}{2}L$ ⑪

(4) 设圆柱形磁场圆直径为 D , 由几何关系可知, 沿与 z 轴正方向夹角 $\theta = 45^\circ$ 离开圆柱形磁场的粒子恰好可以打在

荧光屏上, 该粒子进入磁场时与中心线间距离 $d = \frac{D}{2} \sin 45^\circ$



..... ⑫

可知满足条件的粒子源长度 $l = 2d = \frac{\sqrt{2}}{2}D$ ⑬

单位时间打在荧光屏上的粒子数 $n = \frac{l}{D}N = \frac{\sqrt{2}}{2}N$ ⑭

分值: 每式 1 分, 共 14 分。

8. 解: (1) 对车头: $(n-1)kmg l - kmg l = \frac{1}{2}mv_1^2$ ①

第 1 根轻绳绷紧过程: $mv_1 = 2mv_1'$ ②

联立解得车头与车厢 1 间轻绳绷紧后瞬间火车的速度: $v_1' = \frac{1}{2}\sqrt{2nkg l}$ ③

(2) 车厢 1 被拉动前, 车头克服阻力做功:

$W_1 = kmg l$ ④

车厢 2 被拉动前, 车头与车厢 1 克服阻力做功:

车厢 3 被拉动前, 车头与车厢 1、车厢 2 克服阻力做功:

车厢 n 被拉动前, 车头与前面所有车厢克服阻力做功:

$W_3 = 3kmg l$

$$W_n = nkmgl \dots\dots\dots ⑤$$

整个火车启动过程,克服轨道阻力所做总功:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots\dots\dots + W_n \dots\dots\dots ⑥$$

$$\begin{aligned} &= \frac{n(kmgl + nkmgl)}{2} \\ &= \frac{n(n+1)}{2} kmg l \dots\dots\dots ⑦ \end{aligned}$$

(3)第1根轻绳绷紧后瞬间车厢1的速度 v'_1 ,则

$$\begin{aligned} v'^2_1 &= \frac{1}{4} 2nkg l \\ \text{对车头和车厢1: } (n+1)kmg l - 2kmg l &= \frac{1}{2} 2mv^2_2 - \frac{1}{2} 2mv'^2_1 \dots\dots\dots ⑧ \end{aligned}$$

$$\text{第2根轻绳绷紧过程: } 2mv_2 = 3mv'_2 \dots\dots\dots ⑨$$

$$v'^2_2 = \frac{1}{9} 2nkg l + \frac{4}{9} 2 \frac{(n-1)}{2} kgl \dots\dots\dots ⑩$$

同理,第3根轻绳绷紧瞬间速度 v'_3 :

$$v'^2_3 = \frac{1}{16} 2nkg l + \frac{4}{16} 2 \frac{(n-1)}{2} kgl + \frac{9}{16} 2 \frac{(n-2)}{3} kgl$$

车厢 $n-1$ 与车厢 n 间空隙绷紧后瞬间车厢 n 的速度 v'_n ,递推可得

$$v'^2_n = \frac{2kgl}{(n-1)^2} \{1 \cdot n + 2 \cdot [n-1] + 3 \cdot [n-2] + \dots + n \cdot [n-(n-1)]\} \dots\dots\dots ⑪$$

$$\begin{aligned} \text{其中 } &1 \cdot n + 2 \cdot [n-1] + 3 \cdot [n-2] + \dots + n \cdot [n-(n-1)] \\ &= 1 \cdot [(n+1)-1] + 2 \cdot [(n+1)-2] + 3 \cdot [(n+1)-3] + \dots + n \cdot [(n+1)-n] \\ &= (1+2+3+\dots+n)(n+1) - (1^2+2^2+3^2+\dots+n^2) \\ &= \frac{1}{6} n(n+2)(n-1) \dots\dots\dots ⑫ \end{aligned}$$

$$\text{解得第 } n \text{ 节车厢启动后瞬间火车速度 } v'_n = \sqrt{\frac{n(n+2)kgl}{3(n+1)}} \dots\dots\dots ⑬$$

分值:①②⑤各2分 其他各1分 共16分