

2017-2018 “随园杯” 南京物理奥林匹克（NPHO）

初三组复试试卷答案

一、单选题

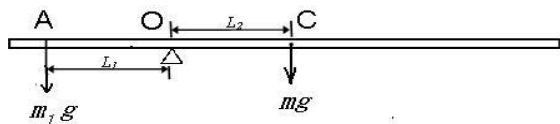
1-5 BBDBA 6-10 BCADB

二、填空

11. (1)10;6 (2)0.75;45 (3)1; 4 12. OO'连线反方向 2/3cm 13. 0.5 n²A 14. 不变, 小于 15. 0; 0; 0; (m_B+m_C) gsinθ 16. (bn-a)/(n-1); nu (b-a)/(bn-a)
17. 50√5; arctan0.5 18. (m_B+m_C) g/m_A; (m_B+m_C) g/m_B; 0 19. $\arctan\left(\frac{a}{\sqrt{b^2-a^2}}\right) = \arcsin\left(\frac{a}{b}\right) = \theta$ 为速度与 CA 的夹角; aV₀/b 20. 1.5; 1.2 21. 240N; 360N

三、简答题

22. (1) 6 分



米尺的质量是 m ，钩码质量为 m_1 ，钩码到支点的距离 L_1 ，米尺重心到支点的距离 L_2 ，则有 $m = m_1 \cdot \frac{L_1}{L_2}$ 。

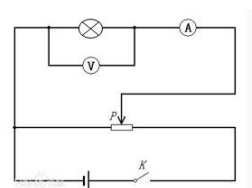
(2) 说明实验步骤。

- 首先找出米尺的重心。将支点放在桌子边缘，米尺平放在支点上。移动米尺，找出能使米尺保持水平时支点的位置，记下这个位置，就是米尺的重心。(2 分)
- 将钩码挂在米尺左边某一位置，移动米尺，直至米尺重新保持平衡。记下此时钩码与支点的位置。(2 分)
- 改变钩码位置，移动米尺，使米尺重新保持水平，再次记下钩码与支点的位置，如此重复三次，根据公式算出米尺质量，并取平均值。(2 分)

23.

锌片、铜片；铜

24. (1) (滑动变阻器采用分压电路得 2 分，电表外接法得 2 分)



- (2) ①还发现电压和电流的比值不相等，并且随着电压的升高，电压和电流的比值，也就是电阻越大。(2 分)
②在电压升高时，小灯泡消耗功率变大，灯丝温度升高，从而导致电阻变大。(2 分)

四、计算题

25. 根据 v-t 图像算面积得路程，示意图【4 分】:

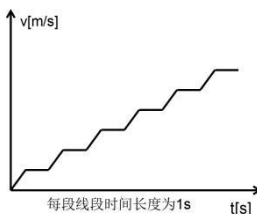
依次可得出第 1s, 第 2s,第 ns 内的位移。

可解 $40.25 \geq n(n+1)/2$ ，得 n 最大值为 8s；那么前 8s 内位移

$x_{8s} = 36m$ 及第 8s 速度 $v_{8s} = 8m/s$ 。【3 分】

所以 $x - x_{8s} = v_{8s}t' + 0.5at'^2$ ，

得 $t' = 0.5s$ $t = 8 + t' = 8.5s$ 【3 分】



26. V_A, V_B, V_C 均可分解为 $v_r = \sqrt{3}/2 v$, $v_r = 0.5v$ 【3 分】。在以 $\triangle ABC$ 为中心为转动中心的转动坐标系中考虑此问题，此时 ABC 均向中心做匀速直线运动，且由对称性可知必在中心相遇。【3 分】

$$t = \frac{x'}{v'} = \frac{x_{OA}}{v_r} = \frac{a/\sqrt{3}}{\sqrt{3}v/2} = \frac{2a}{3v} \quad \text{【3 分】}$$

27. 设有电流 I 自 A 点流入，流到四面八方无穷远。则有 $I/3$ 电流从 A 流向 B。再有电流 I 由四面八方汇集于 B，则有 $I/3$ 电流由 A 流向 B。将以上两种情况综合，即有电流 I 由 A 流入自 B 点流出，【3 分】由电流叠加原理：

$$I_{AB} = \frac{I}{3} + \frac{I}{3} = \frac{2I}{3} \quad \text{,因此 A,B 两点等效电阻} \quad \text{【3 分】}$$

$$R_{AB} = \frac{U_{AB}}{I} = \frac{I_{AB}R_0}{I} = \frac{2}{3}R_0 \quad \text{【2 分】}$$

28. 画出 x-t 图像【2 分】，大曲线和小曲线分别表示物体 1 和 2，两物体相遇即两条曲线需有交点，即可得出 t_{\min} 和 t_{\max} 。可知 t_{\min} 和 t_{\max} 分别表示两物体同时下降到地面时相遇和物体 1 降落地面时将物体 2 抛出。根据 $v_t = v_0 - gt$ 即可知

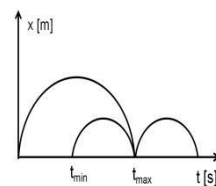
物体 1 和物体 2 抛出后回到地面分别需要时长 $t_1 = 4v/g$ 和 $t_2 = 2v/g$ 。

【3 分】

那么 $t_{\min} = t_1 - t_2$

$$t_{\max} = t_1$$

$$\frac{2v}{g} < t < \frac{4v}{g} \quad \text{【4 分】}$$



29. 建立三维直角坐标系，匀速故合力为 0。

运动方向为 x 正方向，则摩擦力为 $f = -\mu F_N$ ①

x 方向平衡： $f + F\cos\theta = 0$ ②

y 方向平衡： $-mg\sin\alpha + F\sin\theta = 0$ ③

z 方向平衡： $-mg\cos\alpha + F_N = 0$ ④

每个等式【2 分】

联立得：

$$F = mg\sqrt{\mu^2\cos^2\alpha + \sin^2\alpha}$$

$$\tan\theta = \tan\alpha/\mu$$

$$\theta = \arctan(\tan\alpha/\mu)$$

【3 分】