

# 2023 北京丰台高二（下）期中

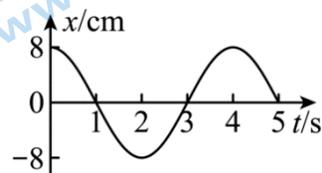
## 物 理（A 卷）

考试时间：90 分钟

第 I 卷（选择题 共 42 分）

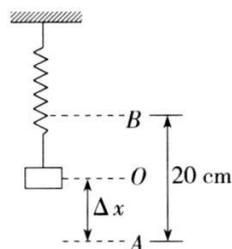
一、选择题（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的）

1. 如图所示为某弹簧振子的振动图像，下列说法正确的是



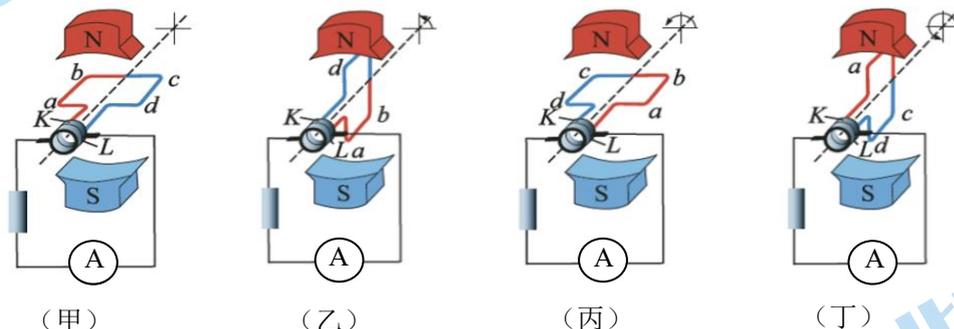
- A. 振动周期为 2s，振幅为 16cm
- B. 第 2s 末，振子的加速度为正向最大值
- C. 第 3s 末，振子的速度为零，机械能最小
- D. 从第 1s 末到第 2s 末，振子在做加速运动

2. 如图所示，将弹簧振子从平衡位置  $O$  拉下一段距离  $\Delta x$ ，释放后振子在  $A$ 、 $B$  间振动。 $AB=20\text{cm}$ ，振子由  $A$  运动到  $B$  的时间为  $0.1\text{s}$ ，下列说法正确的是



- A. 振子的振幅为 20cm，周期为 0.2s
- B. 振子完成一次全振动通过的路程是 20cm
- C. 振子在  $O$  处受到的弹力为 0
- D. 振子在  $A$  处受到的回复力大小是  $k\Delta x$

3. 如图所示，（甲）→（乙）→（丙）→（丁）过程是交流发电机发电的示意图，用导体制成的两个电刷分别压在两个滑环上，线圈在匀速转动时可以通过滑环和电刷保持与外电路连接（从纸面向里看线圈转动方向为逆时针）。下列说法正确的是



- A. 在图（甲）位置时，线圈中的磁通量为零
- B. 在图（乙）位置时，感应电流方向发生变化
- C. 在图（丙）位置时，线圈中的感应电动势最大
- D. 在图（丁）位置时， $cd$  边电流方向为  $d \rightarrow c$

4. 某同学用如图所示的可拆变压器做“探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”实验。该同学原线圈接“0”、“8”接线柱，副线圈接“0”、“2”接线柱，原线圈两端连接在学生电源 10V 档，用电压表测得副线圈两端的电压为 0.4V，这与其他小组的实验结果明显不一致。下列说法可能正确的是



- A. 铁芯没有闭合，漏磁过多
- B. 原线圈应接在学生电源直流电压输出端
- C. 只增加原线圈的匝数就可以增大原线圈的输出电压
- D. 只增加原线圈的匝数就可以增大副线圈的输入电压

5. 为了提高松树上松果的采摘率和工作效率，工程技术人员发明了如图所示的振动器，用来振动树干使松果落下。下列说法正确的是

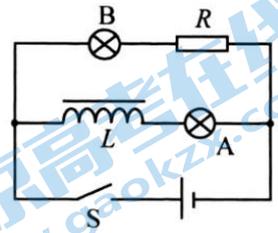


- A. 随着振动器的振动频率增加，树干振动的幅度逐渐增大

- B. 随着振动器的振动频率增加，树干振动的幅度逐渐减小
- C. 树木落果效果最好时，振动器的频率接近树木的固有频率
- D. 振动器的频率越大，树木落果效果越好

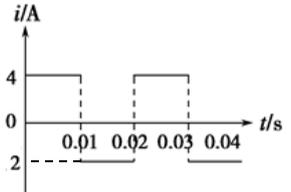
6. 在如图所示电路中，线圈  $L$  的自感系数很大，其电阻可忽略，A、B 是完全相同的灯泡，当开关 S 闭合时

- A. A 比 B 先亮，随后 A 熄灭
- B. B 比 A 先亮，随后 A 逐渐变亮
- C. A、B 一起亮，随后 A 熄灭
- D. A、B 一起亮，随后 B 熄灭



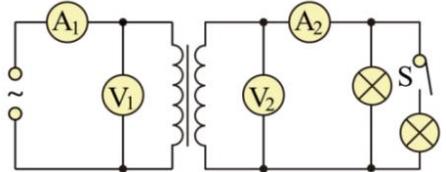
7. 如图所示为一交变电流随时间变化的图像，此交流电电流的有效值为

- A.  $\sqrt{10}A$
- B.  $3A$
- C.  $2\sqrt{2}A$
- D.  $3\sqrt{2}A$



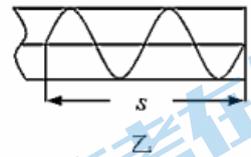
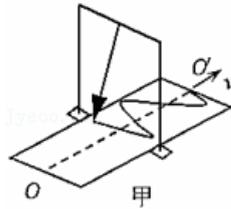
8. 在如图所示的理想变压器供电线路中，原线圈接在有效值恒定的交流电源上，副线圈接有两个灯泡，电流表、电压表均为理想电表。开关 S 原来是闭合的，现将开关 S 断开，下列说法正确的是

- A.  $V_1$  的示数减小， $V_2$  的示数减小
- B.  $V_1$  的示数不变， $V_2$  的示数减小
- C.  $A_1$  的示数减小， $A_2$  的示数减小
- D.  $A_1$  的示数增大， $A_2$  的示数减小

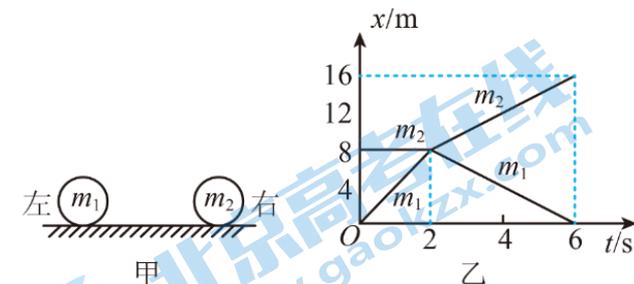


9. 图甲由一根较长的细线和较小的沙漏组成。当沙漏摆动时，漏斗中的细沙均匀流出，匀速拉动沙漏正下方的木板，漏出的细沙在板上会形成一条图甲所示的“沙线”。此装置可视为摆长为  $L$  的单摆，沙漏的运动可看作简谐运动。若已知手拉木板做匀速运动的速度大小是  $v$ ，图乙所示的一段木板的长度是  $s$ ，当地的重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是

- A. “沙线”上每处堆积的细沙厚度相同
- B. 此沙摆的摆动周期  $T = \frac{s}{2v}$
- C. 若手拉木板匀速运动的速度增大为  $2v$ ，此沙摆的摆动周期  $T = \frac{s}{2v}$
- D. 仅增大沙摆的摆长，则木板上仍将得到与图乙完全相同的图样

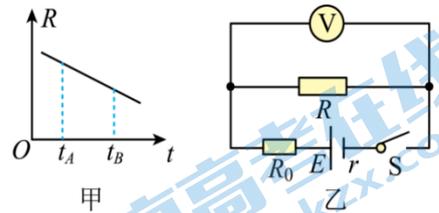


10. 如图甲所示，在光滑水平面上的两小球发生正碰。小球的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ 。图乙为它们碰撞前后的  $x-t$  图像。已知  $m_1=0.1\text{kg}$ ，如图向右为正方向。由此可以判断



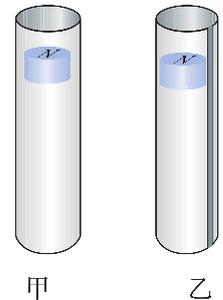
- A. 碰前  $m_1$  和  $m_2$  都向右运动
- B. 碰后两物体动量大小相等
- C.  $m_2 = 0.3\text{kg}$
- D. 碰撞过程中系统损失了  $0.4\text{J}$  的机械能

11. 利用某半导体的电阻随温度升高而减小的特征可以制作电子温度计。图甲表示该半导体的电阻  $R$  随温度  $t$  变化的情况。把该半导体与电动势为  $E$ 、内阻为  $r$  的电源、理想电压表和电阻  $R_0$  连成如图乙所示的电路。用该半导体作测温探头，把电压表的电压刻度改为相应的温度刻度，就得到了一个简易的电子温度计。下列说法正确的是



- A. 温度降低，流过电阻  $R$  的电流增大
- B. 该电子温度计表盘上温度刻度是均匀的
- C. 和  $t_A$  相比， $t_B$  应标在电压较大的刻度上
- D. 若电池用久后内阻  $r$  变大，用该温度计测量的温度要比真实值偏高

12. 如图所示，两根长  $1\text{m}$  的空心铝管甲、乙竖直放置，其中乙管有一条竖直的裂缝。某同学把一块圆柱形的强磁体先后从甲、乙两管的上端由静止放入管口，磁体在甲、乙两管中运动的时间分别为  $3\text{s}$  和  $1\text{s}$ 。磁体的直径略小于铝管的内径，不计磁体与管壁的摩擦。关于磁体在甲、乙两管中的运动，下列说法正确的是



- A. 磁体在乙管内下落的过程中，乙管中没有产生感应电动势
- B. 磁体在甲管内下落的过程中，所受合外力的冲量可能为  $0$
- C. 磁体在乙管内下落的过程中，其重力势能的减少量等于动能的增加量
- D. 磁体在甲管内下落的过程中，其克服磁场力的功小于重力势能的减少量

13. 如今手机已经成为必不可少的通讯工具，躺着看手机，有时会出现手机滑落碰到眼睛的情况。若一部质量  $200\text{g}$  的手机，从离人眼约  $20\text{cm}$  的高度无初速掉落，砸到眼睛后手机未反弹，眼睛受到手机的冲击时间约为  $0.01\text{s}$ ， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，下列分析正确的是



- A. 手机对眼睛的冲量方向竖直向上
- B. 手机对眼睛的作用力大小约为  $42\text{N}$
- C. 全过程手机重力的冲量大小约为  $4\text{N}\cdot\text{s}$
- D. 全过程手机动量的变化量大小约为  $0.4\text{N}\cdot\text{s}$

14. 如图所示，物理图像不仅反映了两个相关量之间的数值关系，图线上任一点切线的斜率有时也有相应的物理含义。例如对于直线运动，若  $y$  轴表示物体的速度， $x$  轴表示时间，则图线切线的斜率表示物体的加速度。下面说法中不正确的是



- A. 对于单匝闭合导线圈，若  $y$  轴表示磁通量， $x$  轴表示时间，则图线切线的斜率表示线圈中感应电动势的大小
- B. 对于某简谐运动的物体，若  $y$  轴表示物体的位移， $x$  轴表示时间，则图线切线的斜率表示物体运动的速度
- C. 对于做直线运动的物体，若  $y$  轴表示物体的动量， $x$  轴表示时间，则图线切线的斜率表示物体受到的合外力
- D. 对于某交流电，若  $y$  轴表示电流， $x$  轴表示时间，则图线切线的斜率表示通过闭合电路的电荷量

## 第 II 卷（非选择题共 58 分）

### 二、实验题（本题共 2 小题，共 16 分）

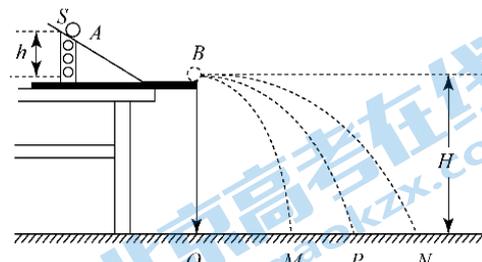
15. (6 分) 伽利略曾经提出和解决了这样一个问题：一根细绳悬挂在城堡中，为了测出细绳的长度，在细绳的下端系一个金属球（金属球的直径远小于绳长），使之在竖直平面内做小角度的摆动。已知当地的重力加速度为  $g$ 。

(1) 在上述设想中，要达到测出细绳长度的目的，需要测量的物理量是\_\_\_\_\_（填选项前的字母）

- A. 金属球的质量  $m$
- B. 细绳摆动的最大角度  $\theta$
- C. 金属球全振动的周期  $T$

- (2) 利用 (1) 中选定的测量量表示细绳长度  $L =$  \_\_\_\_\_  
 (3) 请说出实验操作中需要注意哪些事项, 至少写出两种。

16. (10分) 用小球  $A$  和  $B$  的碰撞验证动量守恒定律, 实验装置如图所示, 斜槽与水平槽圆滑连接。安装好实验装置, 在地上铺一张白纸, 白纸上铺放复写纸, 记下重锤线所指的位置  $O$ , 在做“验证动量守恒定律”的实验时。

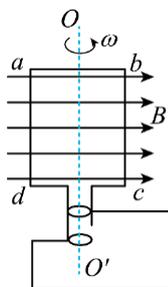


- (1) 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_  
 A. 重锤线的作用是标定斜槽末端在白纸上的投影点  
 B. 斜槽要固定好, 末端切线需要调节水平  
 C. 为了确定入射球  $A$  的落点, 让其从斜槽的同一高度由静止释放, 重复多次  
 D. 实验过程中, 白纸可以移动, 复写纸不能移动
- (2) 实验中两个小球的半径 \_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”)  
 (3) 实验中要完成的必要步骤是 \_\_\_\_\_ (填选项前的字母)  
 A. 用天平测量两个小球的质量  $m_1$ 、 $m_2$   
 B. 测量抛出点距地面的高度  $H$   
 C. 用秒表测出小球做平抛运动的时间  $t$   
 D. 实验中两小球的质量满足  $m_1 > m_2$ , 分别确定  $m_1$  碰撞前后落地点的位置和  $m_2$  碰后的落地点  $P$ 、 $M$ 、 $N$ , 并用刻度尺测出水平射程  $\overline{OP}$ 、 $\overline{OM}$ 、 $\overline{ON}$
- (4) 若所测物理量满足表达式 \_\_\_\_\_, 可判定两个小球相碰前后动量守恒  
 (5) 入射小球  $A$  质量为  $m_1$ , 被碰小球  $B$  质量为  $m_2$ , 实验时两小球的质量应满足  $m_1$  大于  $m_2$ , 请说明这样做的理由。

三、计算题 (本题共 5 小题, 共 42 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。)

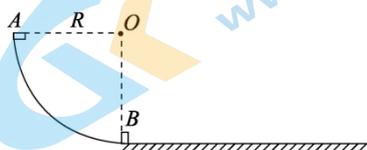
17. (8分) 如图所示, 匀强磁场的磁感应强度  $B = 0.5\text{T}$ , 边长为  $L = 10\text{cm}$  的正方形线圈  $abcd$  共 100 匝, 线圈总电阻  $r = 1\Omega$ , 线圈绕垂直于磁感线的对称轴  $OO'$  匀速转动, 角速度  $\omega = 6\text{ rad/s}$ , 外电路电阻  $R = 4\Omega$ , 求:

- (1) 转动过程中感应电动势的最大值;  
 (2) 由图示位置 (线圈平面与磁感线平行) 开始计时, 写出电动势的瞬时值表达式;  
 (3) 电阻  $R$  所消耗的电功率



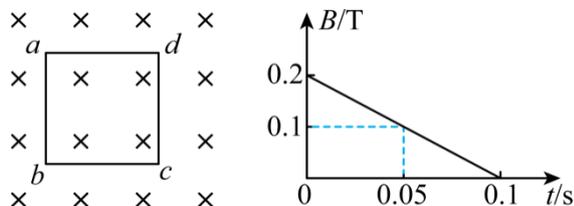
18. (8分) 如图所示, 竖直平面内的四分之一圆弧轨道下端与水平桌面相切, 小滑块  $A$  和  $B$  分别静止在圆弧轨道的最高点和最低点。现将  $A$  无初速释放, 下滑到最低点与小滑块  $B$  正碰, 之后沿桌面滑动。已知圆弧轨道和水平桌面均光滑, 圆弧轨道半径  $R = 0.2\text{m}$ ;  $A$ 、 $B$  的质量分别为  $m_1 = 0.3\text{kg}$ 、 $m_2 = 0.1\text{kg}$ ,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 与  $B$  碰撞前瞬间, 小滑块  $A$  的速度大小  $v_1$ ;  
 (2) 若  $A$  与  $B$  碰撞后结合为一个整体, 求:  
 a. 碰撞后瞬间  $AB$  的速度大小  $v_2$ ;  
 b. 碰撞过程中,  $A$  与  $B$  组成的系统所损失的机械能  $\Delta E$ ;  
 (3) 若  $A$  与  $B$  发生弹性碰撞, 求碰撞后  $A$  的速度  $v_A$



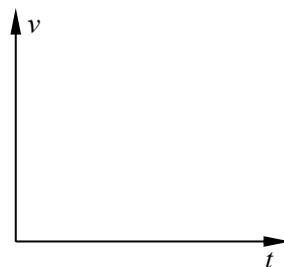
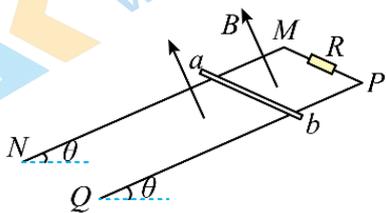
19. (8分) 如图所示, 垂直于纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度  $B$  随时间  $t$  均匀变化。正方形硬质金属框  $abcd$  放置在磁场中, 金属框平面与磁场方向垂直, 电阻  $R = 0.1\Omega$ , 边长  $L = 0.1\text{m}$ 。求:

- (1) 在  $0 \sim 0.1\text{s}$  内, 金属框中的感应电动势  $E$ ;
- (2)  $t = 0.05\text{s}$  时, 金属框  $ab$  边受到的安培力  $F$  的大小和方向;
- (3) 在  $0 \sim 0.1\text{s}$  内, 金属框产生的焦耳热



20. (10分) 如图所示, 两根足够长平行金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  固定在倾角  $\theta = 37^\circ$  的绝缘斜面上, 顶部接有一阻值  $R = 3\Omega$  的定值电阻, 下端开口, 轨道间距  $L = 1\text{m}$ 。整个装置处于磁感应强度  $B = 2\text{T}$  的匀强磁场中, 磁场方向垂直斜面向上, 质量  $m = 0.2\text{kg}$  的金属棒  $ab$  置于导轨上, 金属棒  $ab$  在导轨之间的电阻  $r = 1\Omega$ , 导轨电阻不计。金属棒  $ab$  由静止释放后沿导轨运动时始终垂直于导轨, 且与导轨接触良好。不计空气阻力影响。已知金属棒  $ab$  与导轨间动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 分析说明金属棒  $ab$  运动过程中加速度及速度的变化情况, 并在下图中定性画出金属棒  $ab$  运动的速度  $v$  随时间  $t$  变化的图线;
- (2) 求金属棒  $ab$  沿导轨向下运动的最大速度  $v_m$ ;
- (3) 若从金属棒  $ab$  开始运动至达到最大速度过程中, 整个回路产生的总焦耳热为  $Q = 0.2\text{J}$ , 求金属棒  $ab$  沿导轨下滑的位移  $x$



21. (8分) 某游乐园入口旁有一鲸鱼喷泉, 在水泵作用下会从鲸鱼模型背部喷出竖直向上的水柱, 将站在冲浪板上的玩偶模型托起, 悬停在空中, 伴随着音乐旋律, 玩偶模型能够上下运动。

如图所示, 景观做如下简化, 假设水柱从横截面积为  $S$  的喷口持续以速度  $v_0$  竖直向上喷出; 设同一高度水柱横截面上各处水的速率都相等, 冲浪板底部为平板且其面积大于水柱的横截面积, 保证所有水都能喷到冲浪板的底部。水柱冲击冲浪板前其水平方向的速度可忽略不计, 冲击冲浪板后, 水在竖直方向的速度立即变为零, 在水平方向朝四周均匀散开。已知水的密度为  $\rho$ , 重力加速度大小为  $g$ , 玩偶在空中悬停时, 其底面相对于喷口的高度为  $h$ , 由于水柱顶部的水与冲浪板相互作用的时间很短, 因此在分析水与冲浪板相互作用时可忽略这部分水所受的重力作用, 空气阻力及水的粘滞阻力均可忽略不计。

- (1) 求喷泉单位时间内喷出水的质量  $m_0$ ;
- (2) 仔细观察会发现喷出的水柱在空中上升阶段并不是粗细均匀的, 而是在竖直方向上一端粗一端细, 请你分析上升阶段的水柱是上端较粗还是下端较粗, 并说明水柱呈现该形态的原因;
- (3) 某同学求解玩偶模型在空中悬停时冲浪板对水的作用力大小, 解法如下:  $\Delta t$  时间内喷射到玩具底面的水沿竖直方向动量变化量的大小为  $\Delta P = \Delta m v_0$ , 又  $\Delta m = m_0 \Delta t$ , 设玩偶模型对水的作用力大小为  $F$ , 根据动量定理有  $F \cdot \Delta t = \Delta p$ , 得  $F = m_0 v_0$  (其中  $m_0$  为第一问结果)。请指出该同学解法的不妥之处并加以改正。



# 参考答案

## 第I卷 (选择题 共 42 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	D	D	A	C	B	A
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	C	B	C	D	D	B	D

## 第II卷 (非选择题 共 58 分)

### 二、实验题 (共 16 分, 每空 2 分)

15. (6分) (1) C (2)  $\frac{T^2 g}{4\pi^2}$

(3) ①测量  $N$  次 (30 次) 全振动的时间  $t$ ,  $T = \frac{t}{N}$

②金属球经过最低点时开始计时

③尽量使金属小球的运动在一个竖直面内

16. (10分) (1) ABC

(2) 相同

(3) AD

(4)  $m_1 \cdot \overline{OP} = m_1 \cdot \overline{OM} + m_2 \cdot \overline{ON}$

(5) 若入射小球  $A$  的质量小于被碰球  $B$  的质量, 入射小球  $A$  可能反弹, 所以入射球  $A$  的质量必须大于被碰球  $B$  的质量, 即  $m_1 > m_2$ 。

### 三、计算题 (共 42 分)

17. (8分) 解析:

(1) 最大值  $E_m = nBL^2\omega = 3V$  ----- 2分

(2) 瞬时值表达式  $e = 3\cos 6t$  (V) ----- 2分

(3)  $I_m = \frac{E_m}{R+r}$ ,  $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ , 电功率  $P = I^2 R$

联立上式可得电功率  $P = 0.72W$  ----- 4分

18. (8分) 解析:

(1) 小滑块  $A$  下滑到最低点过程中  $m_1 g R = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$   $v_1 = 2m/s$  ---- 2分

(2) a. 小滑块  $A$ 、 $B$  为一个系统, 动量守恒

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2 \quad v_2 = 1.5m/s$$

$$b. \Delta E = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_2^2 = 0.15J \quad \text{----- 4分}$$

(3) 若  $AB$  发生弹性碰撞, 则

$$m_1 v_1 = m_1 v_A + m_2 v_B$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_A^2 + \frac{1}{2} m_2 v_B^2$$

解得  $v_A = 1m/s$  ----- 2分

19. (8分) 解析:

(1) 感应电动势  $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot S}{\Delta t}$

解得  $E = 0.02V$  ----- 3分

(2) 由闭合电路欧姆定律, 有  $I = \frac{E}{R}$

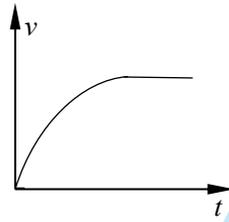
安培力  $F = IlB_1$

解得  $F = 0.002N$  方向垂直于  $ab$  向左 ----- 3分

(3) 金属框中电流的焦耳热  $Q = I^2 R t$        $Q = 4 \times 10^4 \text{ J}$  ----- 2分

20. (10分) 解析:

(1) 加速度逐渐减小到零; 速度逐渐增大到最大值后不变



----- 3分

(2) 感应电流  $I = \frac{E}{r+R} = \frac{BLv}{R+r}$

安培力  $F_{安} = BIL = \frac{B^2 L^2 v}{R+r}$

金属棒受力平衡时速度最大

$$mg \sin \theta = F_{安} + \mu mg \cos \theta = \frac{B^2 L^2 v_m}{R+r} + \mu mg \cos \theta$$

$$v_m = 0.4 \text{ m/s} \quad \text{----- 4分}$$

(3) 设金属棒从开始运动至达到最大速度过程中, 沿导轨下滑的距离为  $x$ , 根据能量守恒定律有

$$mgx \sin \theta = \mu mgx \cos \theta + \frac{1}{2} m v_m^2 + Q$$

解得, 金属棒沿导轨下滑的距离为  $x = 0.54 \text{ m}$  ----- 3分

21. (8分)

(1) 设  $\Delta t$  时间内, 从喷口喷出的水的体积为  $\Delta V$ , 质量为  $\Delta m$ , 则  $\Delta m = \rho \Delta V$ ,  $\Delta V = v_0 S \Delta t$  由以上两式得, 单位时间内从喷口喷出的水的质量为  $m_0 = \frac{\Delta m}{\Delta t} = \rho v_0 S$  ----- 3分

(2) 水柱上端较粗, 下端较细。流量  $Q = Sv$  ( $S$  为水柱截面积,  $v$  为水柱中水的流速), 因为任意横截面流量相等, 下端水柱速度较上端水柱的速度大, 可知, 水柱上端较粗, 下端较细 ----- 2分

(3) 错误之处是水冲击冲浪板时, 水速不等于  $v_0$ 。

设水从喷口喷出后到达玩具底面时的速度大小为  $v$ 。对于  $\Delta t$  时间内喷出的水, 有能量守恒定律得

$$\frac{1}{2} (\Delta m) v^2 + (\Delta m) gh = \frac{1}{2} (\Delta m) v_0^2,$$

在  $h$  高度处,  $\Delta t$  时间内喷射到玩具底面的水沿竖直方向的动量变化量的大小为  $\Delta p = (\Delta m) v$ , 又

$$\Delta m = m_0 \Delta t = \rho S v_0 \Delta t,$$

设玩偶模型对水的作用力大小为  $F$ , 根据动量定理有  $F \cdot \Delta t = \Delta p$

联立以上各式得  $F = \rho S v_0 \sqrt{v_0^2 - 2gh}$  ----- 3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