

## 2021年高考统一模拟检测

### 物理试题

2021.05

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 2021 年 3 月三星堆遗址出土了大量文物, 进一步证实了中国历史上商代的存在。考古人员对“祭祀坑”中出土的碳屑样本通过用  $^{14}\text{C}$  年代检测方法进行了分析, 进而推算出商朝年代。

$^{14}\text{C}$  的衰变方程为  $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + \text{X}$ , 下列说法正确的是

- A.  $^{14}\text{C}$  发生的是  $\alpha$  衰变  
 B.  $^{14}\text{C}$  衰变时电荷数守恒, 但质量数不守恒  
 C.  $^{14}\text{C}$  的半衰期不会受到阳光、温度、气候变化等自然环境因素影响  
 D. 生物体中以  $\text{CaCO}_3$  形式存在的  $^{13}\text{C}$  半衰期比单质  $^{14}\text{C}$  的半衰期更长

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{GM}{R^3}$$

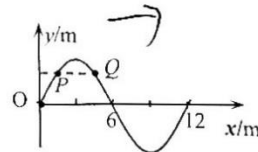
2. 中国空间站将于 2022 年建成, 我国将进入空间站时代, 空间站轨道半径为 6800km, 可看成圆轨道, 空间站可供多名宇航员长期工作生活, 引力常量为  $G$ , 下列说法正确的是

- A. 知道空间站的运行周期就可以求得地球的质量  
 B. 空间站的运行周期与地球自转的周期几乎相等  
 C. 空间站的运行速度大于第一宇宙速度  
 D. 在空间站工作的宇航员因受力平衡而处于悬浮或静止状态



3. 如图为沿  $x$  轴传播的一列简谐横波在  $t=0$  时刻的图像, 该时刻  $P$ 、 $Q$  两质点离开平衡位置的位移相同, 此后  $P$  质点回到平衡位置的最短时间为 0.2s,  $Q$  质点回到平衡位置的最短时间为 0.6s, 下列说法正确的是

- A. 该波沿  $x$  轴负方向传播  
 B. 该波的传播速度为 7.5m/s  
 C. 该波的传播周期为 1.2s  
 D.  $t=0.3\text{s}$  时, 质点  $P$  的加速度方向沿  $y$  轴正方向

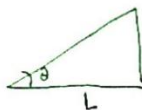


0.8s  $\rightarrow$  6cm

物理试题 第 1 页 共 8 页

4. 如图, 水平面上固定光滑圆弧面  $ABD$ , 水平宽度为  $L$ , 高为  $h$  且满足  $L \gg h$ 。小球从顶端  $A$  处由静止释放, 沿弧面滑到底端  $D$  经历的时间为  $t$ ; 若在圆弧面上放一光滑平板  $ACD$ , 仍将小球从  $A$  点由静止释放, 沿平板滑到  $D$  的时间为

- A.  $t$
- B.  $\frac{4}{\pi}t$
- C.  $\frac{6}{\pi}t$
- D.  $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}t$



Handwritten notes for question 4:

$$t_2 = \sqrt{\frac{2L}{g \cdot \sin \theta}}$$

$$a_2 = g \cdot \sin \theta$$

$$S_2 = \frac{L}{\cos \theta} = \frac{h}{\sin \theta}$$

$$t_1 = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{L^2}{g}}$$

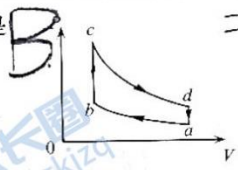
$$t_2 = \sqrt{\frac{2L}{g \cdot \sin \theta}} = \sqrt{\frac{2h}{g \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta}}$$

$$a = g \cdot \sin \theta$$

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$

5. 一定质量理想气体经历一个循环过程的  $p-V$  图像如图所示, 该循环是由两个绝热过程和两个等容过程组成,  $a$  状态为起始状态。对于该循环, 下列说法正确的是

- A. 气体在状态  $b$  和  $d$  时内能一定相等
- B. 一次循环过程中气体吸收的热量大于放出的热量
- C.  $a \rightarrow b$  过程中, 外部对气体做的功大于气体内能的增加量
- D.  $a \rightarrow b$  过程中外界对气体做的功大于  $c \rightarrow d$  过程中气体对外界做的功



6. 宝石的折射率是鉴定宝石品质的指标之一, 如图为某宝石的截面图, 已知  $OP$ 、 $OQ$  边与轴线间夹角为  $\theta$ , 光在真空中的传播速度为  $c$ 。一条光线垂直  $MN$  边入射, 在  $OP$  边发生全反射后, 又恰好在  $OQ$  边发生全反射, 仅考虑第一次射到  $OP$  边并反射到  $OQ$  边的光线。则光在宝石中的传播速度为

- A.  $\sqrt{c \sin(3\theta)}$
- B.  $c \cos(3\theta)$
- C.  $-c \sin(3\theta)$
- D.  $-c \cos(3\theta)$

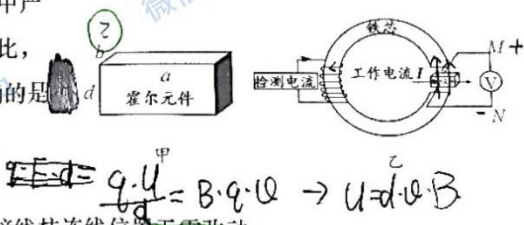
Handwritten notes for question 6:

$$\frac{1}{n} = \sin(3\theta - 90^\circ) = -\cos(3\theta)$$

$$\frac{1}{n} = \sin(90^\circ) = \cos$$

7. 如图甲为用金属材料制成的霍尔元件, 其长、宽、高分别为  $a$ 、 $b$ 、 $d$ ; 如图乙是检测电流大小是否发生变化的装置。该检测电流在铁芯中产生磁场, 其磁感应强度与检测电流强度成正比, 现给元件通一恒定工作电流  $I$ , 下列说法正确的是

- A.  $N$  端应与电压表的正极相连
- B. 要提高检测灵敏度可适当减小高度  $d$
- C. 如果仅将检测电流反向, 电压表的正负接线柱连线位置无需改动
- D. 当霍尔元件尺寸一定时, 电压表示数变大, 说明检测电流变小

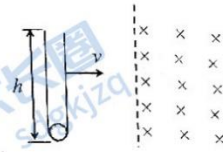


Handwritten equation for question 7:

$$U_H = k \cdot I \cdot B = k \cdot I \cdot \mu_0 \cdot n \cdot I_{det} \cdot l \rightarrow U = d \cdot I \cdot B$$

8. 如图, 一内壁光滑、上端开口下端封闭的绝缘玻璃管竖直放置, 高为  $h$ , 管底有质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的小球, 玻璃管以速度  $v$  沿垂直于磁场方向进入磁感应强度为  $B$ 、方向垂直纸面向里的匀强磁场中。在外力作用下, 玻璃管在磁场中运动速度保持不变, 小球最终从上端管口飞出, 在此过程中, 下列说法正确的是 **C**.

- A. 洛伦兹力对小球做正功  
B. 小球做变加速曲线运动  
C. 小球机械能的增加量为  $qvh$   
D. 小球在玻璃管中的运动时间与玻璃管运动速度无关



二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有多个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. 青岛市即墨区鳌山湾一带受崂山余脉和海岛影响, 形成了长达 60 多公里的狭长“疾风带”, 为风力发电创造了有利条件, 目前该地风电总装机容量已达 18 万千瓦。如图, 风力推动三个叶片转动, 叶片带动转子(磁极)转动, 在定子(线圈)中产生电流, 实现风能向电能的转化。已知叶片长为  $r$ , 风速为  $v$ , 空气密度为  $\rho$ , 流到叶片旋转形成的圆面的空气中约有  $\frac{1}{4}$  速度减为 0,  $\frac{3}{4}$  原速率穿过, 不考虑其他能量损耗。下列说法正确的是 **B, D**.

- A. 一台风力发电机的发电功率约为  $\frac{1}{4}\rho\pi r^2 v^3$   
B. 一台风力发电机的发电功率约为  $\frac{1}{8}\rho\pi r^2 v^3$   
C. 空气对风力发电机一个叶片的平均作用力约为  $\frac{1}{6}\rho\pi r^2 v^2$   
D. 空气对风力发电机一个叶片的平均作用力约为  $\frac{1}{12}\rho\pi r^2 v^2$



10. 如图为某同学设计的一个光电烟雾探测器, 光源  $S$  发出一束波长为  $0.8\mu\text{m}$  的红外线, 当有烟雾进入探测器时, 来自  $S$  的红外线会被烟雾散射进入光电管  $C$ , 当红外线射到光电管中的金属表面时发生光电效应, 当光电流大于  $8 \times 10^{-9}\text{A}$  时, 便会触发报警系统。已知元电荷  $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ , 光在真空中的传播速度为  $3 \times 10^8\text{m/s}$ , 下列说法正确的是 **CD**.

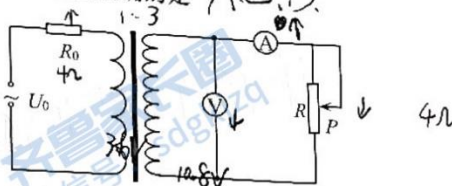


- A. 光电流的大小与光照强度无关  
B. 若光源发出的是可见光, 则该装置将会失去报警功能  
C. 该金属的极限频率小于  $3.75 \times 10^{14}\text{Hz}$   
D. 若射向光电管  $C$  的光子中有 10% 会产生光电子, 当报警器报警时, 每秒射向该金属表面的光子数最少为  $5 \times 10^{11}$  个

物理试题 第 3 页 共 8 页

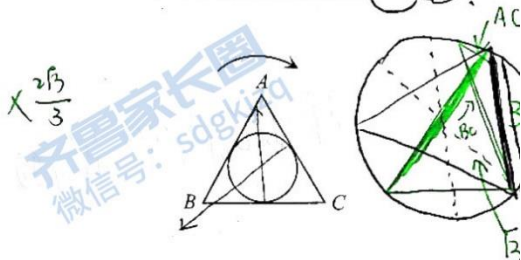
11. 如图, 理想变压器原线圈与定值电阻  $R_0$  串联后接在电压  $U_0=36V$  的交流电源上, 副线圈接理想电压表、电流表和滑动变阻器  $R$ , 原副线圈匝数比为  $1:3$ 。已知  $R_0=4\Omega$ ,  $R$  的最大阻值为  $100\Omega$ 。现将滑动变阻器  $R$  的滑片  $P$  向下滑动, 下列说法正确的是 **A.C.D.**

- A. 电压表示数变小, 电流表示数变大
- B. 电源的输出功率 ~~变小~~
- C. 当  $R=4\Omega$  时, 电压表示数为  $10.8V$
- D. 当  $R=36\Omega$  时,  $R$  获得的功率最大



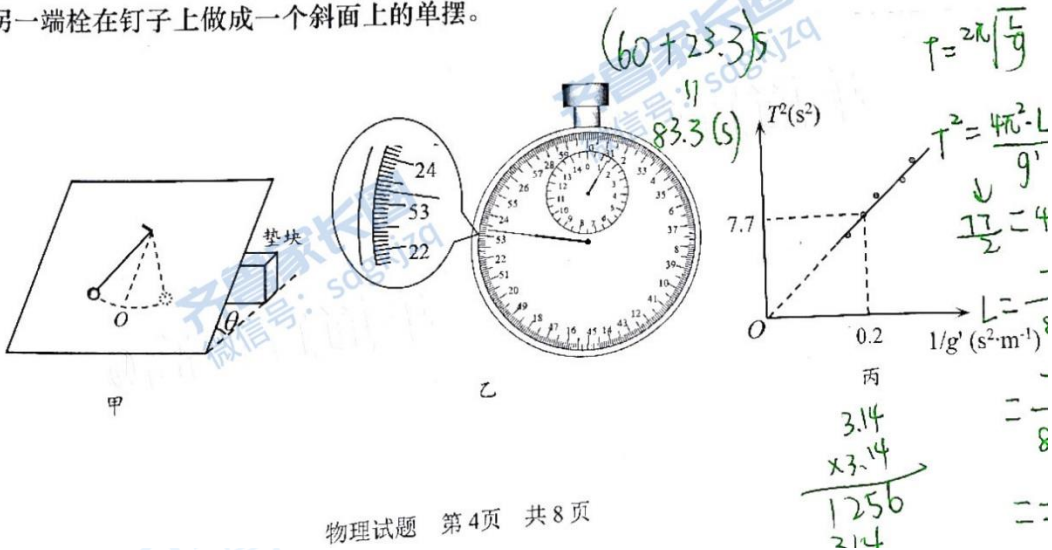
12. 水平传感器可以测量器械摆放处所在平面的倾角。该装置可以简化为: 内壁光滑竖直放置的正三角形, 内部有一球体, 其半径略小于三角形内接圆半径, 三角形各边都有压力传感器, 分别测量小球对三条边压力大小, 根据压力大小, 信息处理单元将各边与水平面间的夹角通过显示屏显示出来, 如图所示。图中此时  $BC$  边恰好处于水平状态, 将其以  $C$  为轴在竖直面内顺时针缓慢转动, 直到  $AC$  边水平, 在转动过程中, 下列说法正确的是 **C.D.**

- A. 球对  $AC$  边压力不可能大于球的重力
- B. 球对  $AC$  边压力 一直增大
- C. 球对  $BC$  边压力先增大后减小
- D. 球对  $BC$  边压力最大值为  $\frac{2\sqrt{3}}{3}G$



三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (6分) 某实验小组要探究单摆做简谐运动的周期与“等效重力加速度”的关系, 他们借鉴伽利略研究小球自由落体运动规律时, 用斜面“冲淡”重力的思路, 设计了如图甲所示的实验装置, 摩擦力可以忽略的平板通过铰链与水平木板相连, 改变垫块位置可以改变平板的倾角  $\theta$ ; 在平板上侧垂直固定一钉子做为单摆悬点, 长约  $1m$  的轻质细线一端系一小球, 另一端栓在钉子上做成一个斜面上的单摆。



$$g' = g \sin \theta$$

(1) 平板倾角为  $\theta$  时, 单摆周期公式中的等效重力加速度  $g'$  与重力加速度  $g$  的关系是       ;

(2) 某次周期测量中, 秒表示数如图乙, 其读数为 83.3 s;

(3) 改变平板倾角, 测出倾角  $\theta$  及在该倾角下单摆的周期  $T$ , 当地重力加速度  $g=9.8\text{m/s}^2$ . 把测得的多组  $T$ 、 $g'$  数据在  $T^2 - \frac{1}{g'}$  坐标系中描点连线, 得到如图丙所示图线, 根据图线可得摆长为 0.977 m. (保留 3 位有效数字)

14. (8 分) 随着居民生活水平的提高, 纯净水已经进入千家万户, 某实验小组要对市场上出售的某品牌纯净水质量进行检测. 电导率是检验纯净水是否合格的一项重要指标, 电导率是电阻率的倒数. 该小组查阅国家 2020 版药典标准得知: 合格纯净水的电导率  $\alpha \leq 2\mu\text{S/cm}$ ,

为方便检测, 实验小组把电导率换算为电阻率, 即合格标准为电阻率  $\rho \geq 5 \times 10^3 \Omega \cdot \text{m}$ . 为测量该纯净水的电阻, 将水样装入一绝缘性能良好的圆柱形塑料容器内, 容器两端用圆片状金属电极密封. 测得该容器两电极间长度为 5.0 cm, 圆柱内径圆面积为 1.0  $\text{cm}^2$ . 除待测水样  $R_x$  外, 实验室还提供如下器材:

- 50  
6  
40  
516  
1240
- A. 电流表  $A_1$  (量程 0~1mA, 内阻  $R_{A1} = 15\Omega$ )
  - B. 电流表  $A_2$  (量程 0~300 $\mu\text{A}$ , 内阻约为 100 $\Omega$ )
  - C. 电压表  $V_1$  (量程 0~3V, 内阻为 5k $\Omega$ )
  - D. 电压表  $V_2$  (量程 0~15V, 内阻约为 20k $\Omega$ )
  - E. 滑动变阻器  $R_1$ , 阻值范围 0~20 $\Omega$ , 允许的最大电流 2A
  - F. 滑动变阻器  $R_2$ , 阻值范围 0~1k $\Omega$ , 允许的最大电流 0.5A
  - G. 定值电阻  $R_3 = 5\text{k}\Omega$
  - H. 电源  $E$  (电动势为 6V, 内阻  $r$  约 2 $\Omega$ )
  - I. 开关和导线若干;

$L = 0.05\text{m}$        $S = 10^{-4}\text{m}^2$

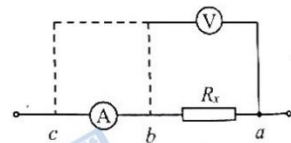
$R \approx 5 \times 10^3$

$\approx 25$

$\approx 2$

$\frac{1.5}{5 \times 10^3} = 0.3 \times 10^{-3}$

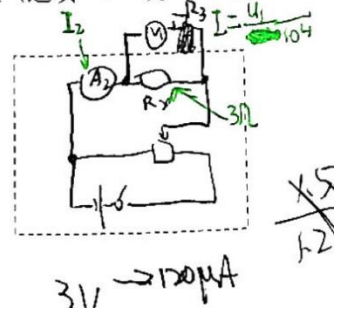
$= 300 \times 10^{-6}$



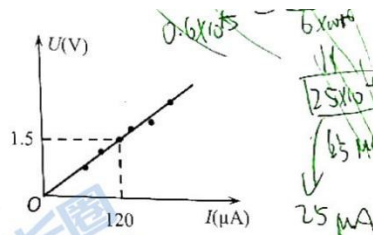
$$I = \frac{6}{30 \times 10^3} = 5 \times 10^{-4} \approx 50 \mu\text{A}$$

(1) 由于不知道容器内水样的电阻, 该小组采用试触法确定电路的连接, 如图甲, 将电压表的不固定接头分别与  $b$ 、 $c$  接触, 观察电压表和电流表指针偏转情况, 发现电流表的指针偏转变化明显, 电压表指针偏转几乎不变, 则应将电压表接头接在 C (选填“ $b$ ”或“ $c$ ”) 点. 同时根据电表示数粗略估算水样电阻  $R_x$  约为 30k $\Omega$ ;

(2) 为了多测几组数据, 并且尽量精确测量水样电阻  $R_x$ , 请在答题纸方框内画出实验电路原理图, 并标明所选用器材;



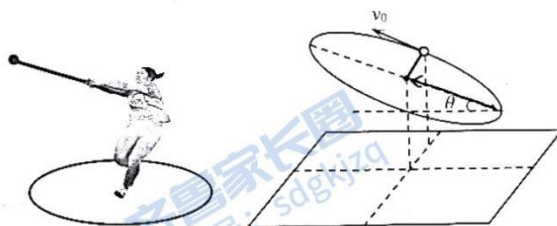
(3) 将实验中测得的多组电压表和电流表的示数, 在  $U-I$  坐标系中描点连线, 得到图线如图乙, 根据图线可得水样的电阻值  $R = \underline{\quad\quad} \Omega$  (保留 2 位有效数字);



(4) 根据题中有关数据, 请你判断该水样是否合格?  $\underline{\quad}$  (选填“是”或“否”).

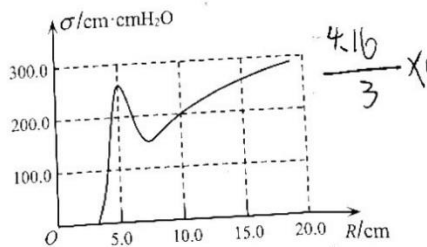
15. (7分) 链球是田径运动中利用双手投掷的竞远项目, 运动员两手握着链球上铁链的把手, 人转动带动链球旋转, 最后链球脱手而出。如图, 某次训练中链球脱手速度方向与水平面成  $\theta$  角斜向上飞出, 经过时间  $t$  落地, 测得落地点与脱手时人所在位置间水平距离为  $s_0$ , 已知人手臂长度为  $L_1$ , 链球铁链长度为  $L_2$ , 求:

- (1) 链球脱手时速度大小  $v_0$ ;
- (2) 链球脱手时离地面的高度  $h_0$ 。



16. (9分) 肺活量是常用来衡量人体心肺功能的重要指标。肺活量是指在标准大气压  $p_0 = 1 \text{ atm}$  下人一次尽力吸气后, 再尽力呼出的气体体积总量。某同学在学习气体实验定律后, 设计了一个吹气球实验来粗测自己肺活量。该同学先尽最大努力吸气, 然后通过气球口尽力向气球内吹气, 气球没有被吹爆, 此时气球可近似看成球形, 过一段时间稳定后测得气球的直径  $d = 20 \text{ cm}$ 。已知气球橡胶薄膜产生的附加压强  $\Delta p = \frac{2\sigma}{R}$ , 其中  $\sigma$  为薄膜的等效表面张力系数,  $R$  为气球充气后的半径。如图为该气球的等效表面张力系数  $\sigma$  随气球半径  $R$  的变化曲线。吹气前气球内部的空气可忽略不计, 空气可看作理想气体, 人的体温为  $37^\circ\text{C}$ , 环境温度温度为  $27^\circ\text{C}$ , 大气压强  $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $1 \text{ cmHg} = 100 \text{ Pa}$ 。求:

- (1) 吹气后稳定时气球内气体的压强;
- (2) 该同学的肺活量为多少毫升。

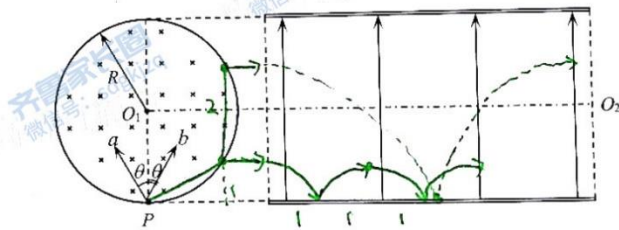


5788

1387  
3 | 4160  
3  
-----  
物理试题 第6页 共8页

$$1.04 \times 10^3 \times \frac{4 \times 10^3}{3} =$$

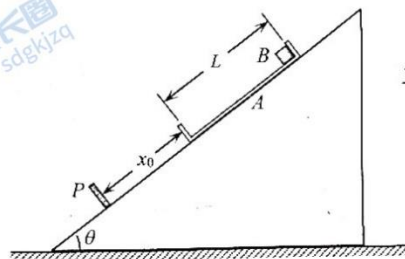
17. (14分) 如图, 在以  $O_1$  为圆心、半径为  $R$  的圆形区域内有垂直纸面向里的匀强磁场, 磁场区域右侧有两块正对的平行绝缘薄板, 两板间距离为  $2R$ , 下板的延长线与圆周相切于  $P$  点,  $O_1O_2$  为整个装置的轴线。在  $P$  点有一粒子源, 可沿与半径  $PO_1$  夹角均为  $\theta=30^\circ$  的两个方向发射  $a$ 、 $b$  两带电粒子, 两带电粒子的质量均为  $m$ 、电荷量均为  $q$ , 粒子的发射速率均为  $v_0$ 。两板间有垂直板向上的匀强电场, 圆形区域内匀强磁场的磁感应强度为  $\frac{mv_0}{qR}$ 。已知  $a$  粒子进入电场后与下板仅碰撞一次后就平行绝缘板射出电场区域, 带电粒子与绝缘板的碰撞为弹性碰撞, 碰撞时间极短 (可不计), 且碰撞过程中粒子电量保持不变, 不考虑带电粒子间相互作用。求:
- (1)  $a$ 、 $b$  两个粒子在磁场中运动时间之比;
  - (2)  $a$ 、 $b$  两个粒子进入电场时的位置间的距离  $\Delta y$ ;
  - (3)  $b$  粒子离开电场时与下板间的距离。



18. (16分) 如图, 倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长光滑斜面固定在水平面上, 斜面上某位置固定有垂直于斜面的挡板 $P$ , 质量 $M=1\text{kg}$ 的凹槽 $A$ 在外力作用下静止在斜面上, 凹槽 $A$ 下端与固定挡板间的距离 $x_0 = \frac{4}{3}\text{m}$ , 凹槽两端挡板厚度不计; 质量 $m=1\text{kg}$ 的小物块 $B$ 紧贴凹槽上端放置, 物块 $B$ 与凹槽间的动摩擦因数 $\mu=0.75$ 。  $t=0$ 时撤去外力, 凹槽与物块一起自由下滑;  $t=1\text{s}$ 时物块与凹槽发生了第一次碰撞, 当物块与凹槽发生了第二次碰撞后立即撤去挡板 $P$ 。整个运动过程中, 所有碰撞均为弹性碰撞, 且碰撞时间极短, 可忽略不计, 物块可视为质点, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 凹槽 $A$ 与挡板 $P$ 发生第一次碰撞前物块的速度;
- (2) 凹槽 $A$ 的长度 $L$ ;
- (3) 凹槽 $A$ 与物块 $B$ 发生第二次碰撞时物块距离挡板 $P$ 的距离;
- (4) 从凹槽与物块一起自由下滑开始( $t=0$ ), 到物块与凹槽发生第二次碰撞后物块的速度再次减为0所经历的时间。

$$v^2 = \sqrt{2 \times 8}$$





## 关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注齐鲁家长圈微信号：sdgkjzq。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索