

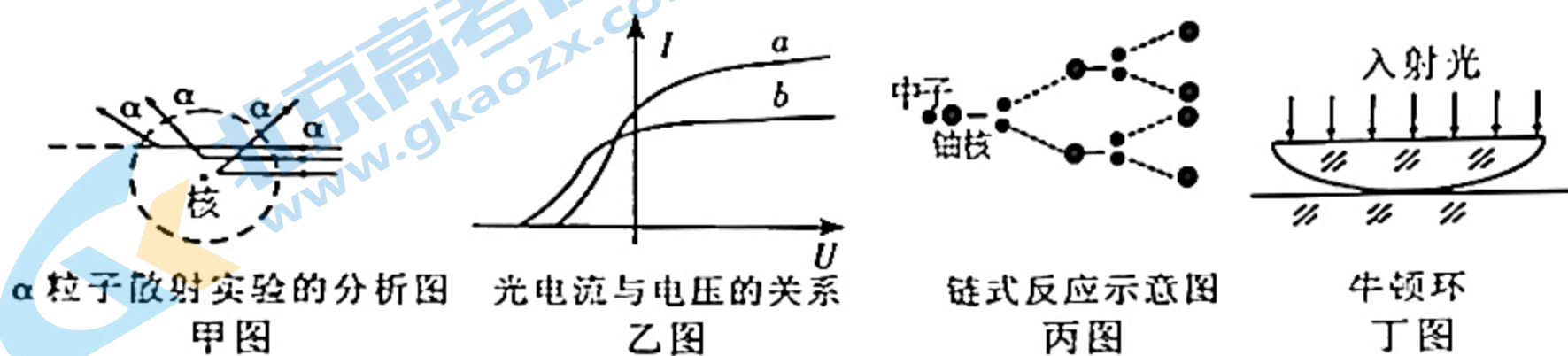
# 物理试题

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 100 分,考试时间 75 分钟

## 第 I 卷(选择题,共 40 分)

一、单项选择题(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,只有一项符合题目要求)

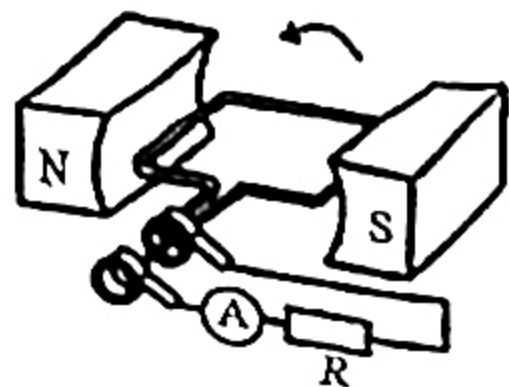
1. 下列四幅图涉及到不同的物理知识,其中说法正确的是



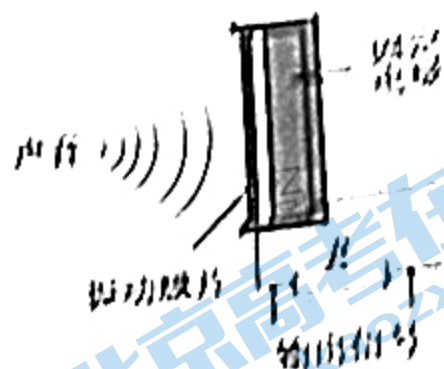
- A. 由甲图的实验分析提出了原子的核式结构模型
- B. 由乙图数据可知  $a$  光的频率大
- C. 由丙图可知  ${}_{92}^{235}\text{U}$  在中子轰击下生成  ${}_{38}^{94}\text{Sr}$  和  ${}_{54}^{139}\text{Xe}$  的反应中还生成 3 个中子
- D. 由丁图观察到光的干涉条纹, 它是由凸透镜上表面反射光和玻璃上表面反射光叠加形成的

2. 如图所示为交流发电机模型, 矩形金属线圈在匀强磁场中绕与磁感线垂直的固定轴匀速转动, 发电机的负载为定值电阻, 已知线圈的内阻  $r=2\ \Omega$ , 定值电阻  $R=6\ \Omega$ , 交流电流表为理想电表, 线圈中产生的交变电动势瞬时值随时间的变化规律为  $e=8\sqrt{2}\sin 10\pi t\ (\text{V})$ , 则下列说法正确的是

- A. 电流表的示数为 1.4 A
- B. 该线圈转动角速度为  $10\ \text{rad/s}$
- C. 线圈产生的电动势有效值为 8 V
- D.  $t=0.25\ \text{s}$  时, 线圈平面与中性面重合



3. 电容式话筒含有电容式传感器，如图所示。导电性振动膜片与固定电极构成一个电容器，当振动膜片在声压的作用下运动时，两个电极间的电容发生变化，电路中电流随之变化，这样声信号就转变为电信号。当振动膜片向右运动时，下列说法正确的是



- A. 电容器电容减小
- B. 电容器所带电荷量增大
- C. 电容器两极板间的场强减小
- D. 电阻  $R$  上电流方向自左向右

4. 如图所示，某同学在家用拖把拖地，拖把由拖杆和拖把头构成。设某拖把头的质量为  $m$ ，拖杆质量可忽略，拖把头与地板之间的动摩擦因数为  $\mu$ ，重力加速度为  $g$ 。该同学用沿拖杆方向的力  $F$  推拖把，让拖把头在水平地板上向前匀速移动，此时拖杆与竖直方向的夹角为  $\theta$ 。则下列判断正确的是

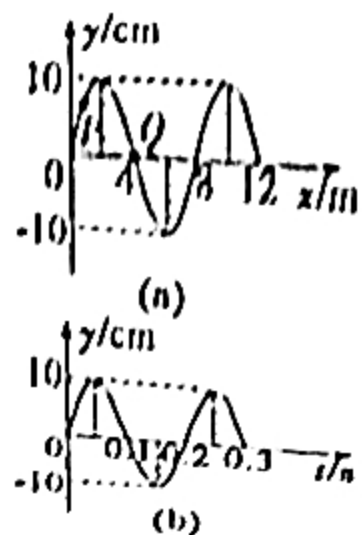
- A. 地面受到的压力  $N = F \cos \theta$
- B. 拖把头受到地面的摩擦力  $f = \mu mg$
- C. 推力  $F = \frac{\mu mg}{\sin \theta}$
- D. 推力  $F = \frac{\mu mg}{\sin \theta - \mu \cos \theta}$



二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求，全部选对得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

5. 图 (a) 为一列简谐横波在  $t = 0.10 \text{ s}$  时刻的波形图， $P$  是平衡位置在  $x = 1.0 \text{ m}$  处的质点， $Q$  是平衡位置在  $x = 4.0 \text{ m}$  处的质点；图 (b) 为质点  $Q$  的振动图像，下列说法正确的是

- A. 该波沿  $-x$  方向传播
- B. 该波的波速为  $1.6 \text{ m/s}$
- C. 再过  $0.125 \text{ s}$  时，质点  $P$  刚好运动到波谷
- D. 从  $t = 0.10 \text{ s}$  到  $t = 0.25 \text{ s}$  时间内，质点  $P$  通过的路程为  $30 \text{ cm}$



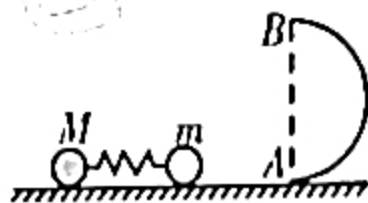


一同步卫星 A 和轨道平面与赤道面重合做匀速圆周运动的卫星 B 的轨道半径之比为 4:1, 两卫星的公转方向相同。下列判断正确的是

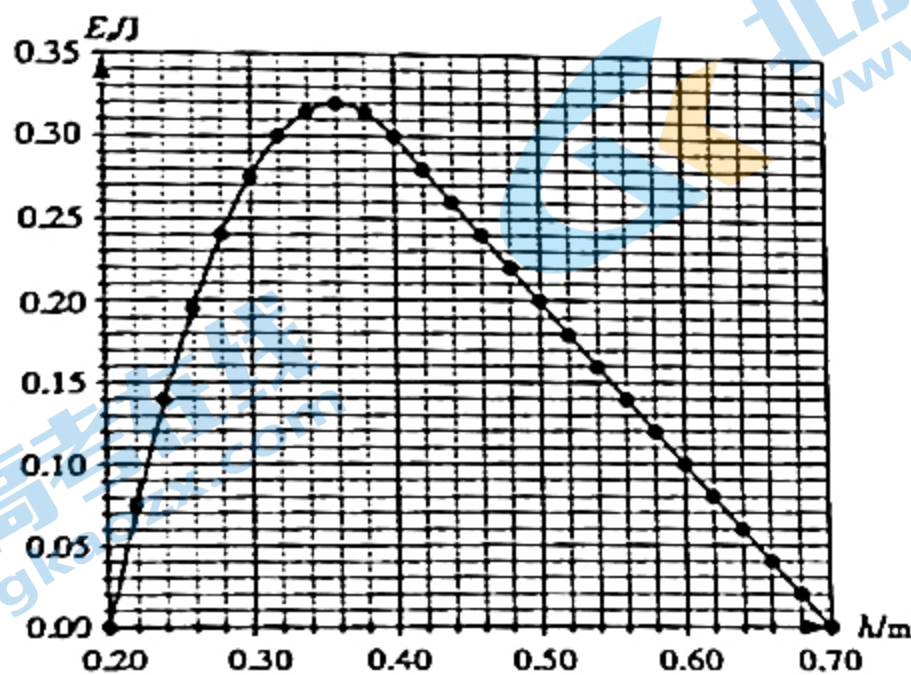
- A. A、B 两颗卫星加速大小之比为 1:4
- B. A、B 两颗卫星线速度大小之比为 1:2
- C. A、B 两颗卫星角速度大小之比为 1:4
- D. 卫星 B 每隔  $\frac{24}{7}$  小时经过卫星 A 正下方

7. 如图所示, 在光滑的水平桌面上静止两个等大的小球, 其质量分别为  $M=0.6\text{ kg}$ 、 $m=0.2\text{ kg}$ , 其中间夹着一个被锁定的压缩轻弹簧 (弹簧与两球不相连), 弹簧具有  $E_p=10.8\text{ J}$  的弹性势能。现解除锁定, 球  $m$  脱离弹簧后滑向与水平面相切、半径为  $R=0.4\text{ m}$  竖直放置的光滑半圆形固定轨道,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。则下列说法正确的是

- A. 两球刚脱离弹簧时, 球  $m$  获得的动能比球  $M$  大
- B. 球  $m$  在运动达到轨道最高点速度大小为  $2\text{ m/s}$
- C. 球  $m$  经过半圆形轨道的最低点和最高点时, 对轨道的压力差为  $4\text{ N}$
- D. 球  $m$  离开半圆形轨道后经过  $0.4\text{ s}$  落回水平地面



8. 如图甲所示, 一竖直放置的轻弹簧下端固定于桌面, 上端放一物块 (与弹簧不粘连), 现用外力将物块下压至离地高度  $h=0.2\text{ m}$  处, 然后由静止释放物块, 通过传感器得到物块的动能  $E_k$  与物块离地高度  $h$  的关系图象, 如图乙所示, 其中高度在  $0.4\text{ m}$  到  $0.7\text{ m}$  范围内的图线为直线, 其余部分为曲线。以地面为零势能面, 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ , 弹簧始终在弹性限度内, 不计空气阻力。由图象可知



- A. 物块的质量为  $0.2\text{ kg}$
- B. 弹簧的劲度系数为  $25\text{ N/m}$
- C. 刚释放物块时弹簧的弹性势能为  $0.5\text{ J}$
- D. 物块的重力势能与弹簧的弹性势能总和最小值为  $0.32\text{ J}$

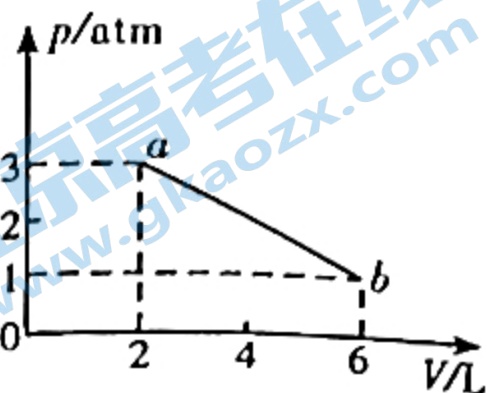
关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。



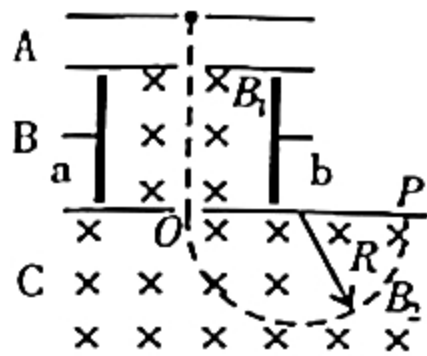
## 第 II 卷 (非选择题, 共 60 分)

### 三、非选择题 (本大题 7 小题, 共 60 分)

9. (4 分) 如图所示, 一定质量的理想气体按  $p-V$  图像中直线从  $a$  状态缓慢的变化到  $b$  状态, 此过程中气体的内能变化情况是 \_\_\_\_\_ (填“先增大后减小”、“始终不变”或“先减小后增大”); 若  $a$  状态气体温度为  $T_1 = 300 \text{ K}$ , 则气体在  $b$  状态的温度  $T_2 =$  \_\_\_\_\_  $\text{K}$ 。



10. (4 分) 如图所示为质谱仪原理图,  $A$  为粒子加速器;  $B$  为速度选择器, 其中的磁感应强度大小为  $B_1$ , 方向垂直于纸面向里, 两极板  $a$ 、 $b$  所加电压为  $U$ , 距离为  $d$ ;  $C$  为偏转分离器, 磁感应强度大小为  $B_2$ , 方向也是垂直于纸面向里。现一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的正粒子 (不计重力), 经加速器加速后, 恰能沿直线通过速度选择器, 然后从小孔  $O$  垂直于分离器边界进入分离器, 做匀速圆周运动打在胶片上  $P$  点。则速度选择器两极板电压正极是 \_\_\_\_\_ (选填“ $a$  极板”或“ $b$  极板”);  $O$ 、 $P$  间距  $x =$  \_\_\_\_\_。



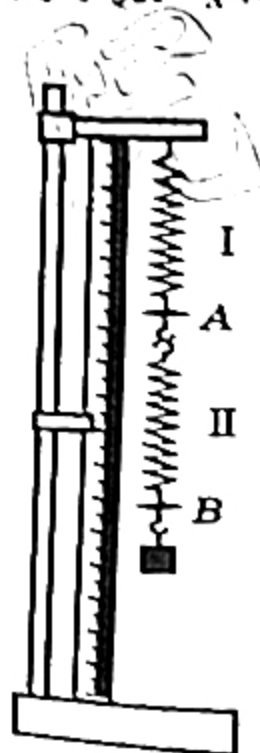
11. (4 分) 某同学《研究弹簧串联等效劲度系数与原弹簧劲度系数的关系》实验中, 用如图所示实验装置, 两根劲度系数分别为  $k_1$ 、 $k_2$  的弹簧 I、II 串联起来悬挂在铁架台上, 在其旁边竖直放置一刻度尺, 从刻度尺上可读出指针  $A$ 、 $B$  对应的刻度尺的示数  $L_A$  和  $L_B$ 。已知当地重力加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。

(1) 将质量为  $m_0 = 50 \text{ g}$  的钩码逐个挂在弹簧 II 下端, 读出指针  $A$ 、 $B$  对应的刻度尺的示数  $L_A$  和  $L_B$ 。填入表格,

钩码数	1	2	3	4
$L_A/\text{cm}$	14.70	18.72	22.68	26.64
$L_B/\text{cm}$	26.24	32.30	38.25	44.20

用表中数据计算弹簧 I 的劲度系数  $k_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{N/m}$ , 弹簧 II 的劲度系数  $k_2 =$  \_\_\_\_\_  $\text{N/m}$ 。(计算结果均保留 3 位有效数字)

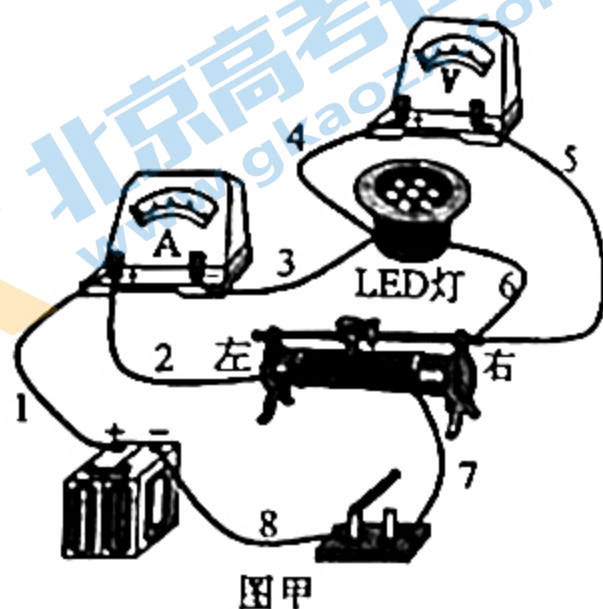
(2) 由表中数据同样可以计算弹簧串联的等效劲度系数  $k$  值; 根据上述数据, 可得弹簧串联的等效劲度系数  $k$  与原两个弹簧劲度系数  $k_1$ 、 $k_2$  之间的关系。



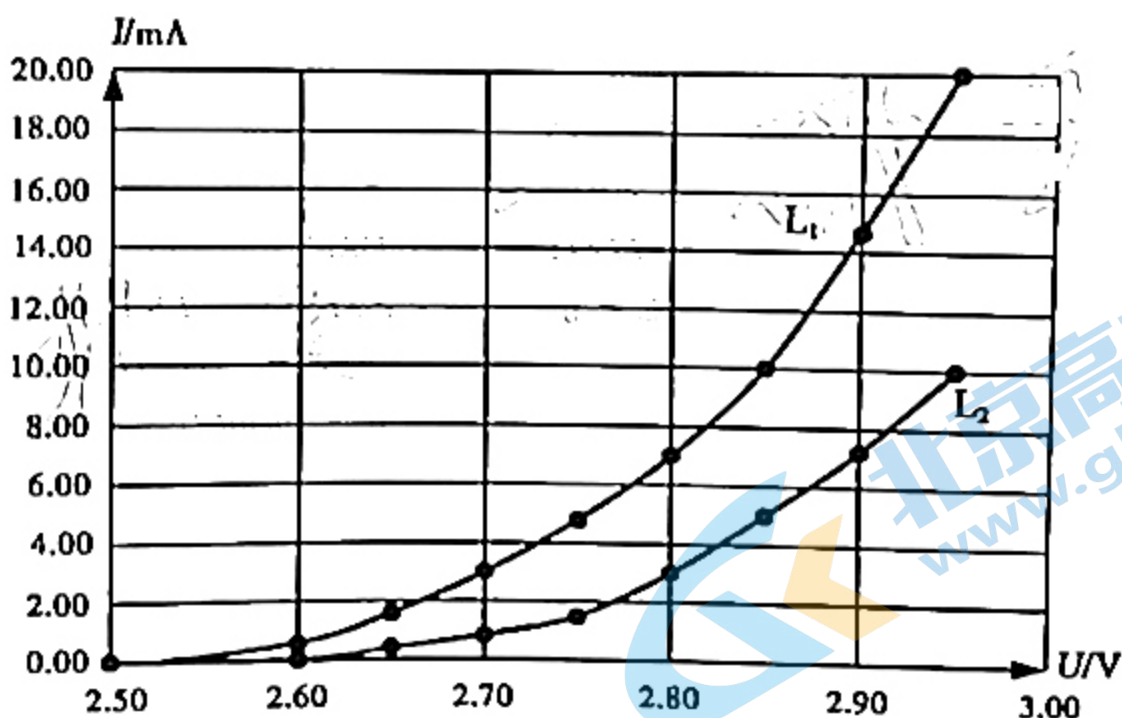
12. (8分) 某同学通过实验研究LED灯的伏安特性曲线, 可用的器材如下: 电源、滑动变阻器、电流表、电压表、不同规格的LED灯两组、电键、导线。

(1) 该同学将灯  $L_1$  连接成如图甲所示的实验电路。

开关闭合前, 滑动变阻器的滑片应置于滑动变阻器的\_\_\_\_\_端 (填“左”或“右”)。经检查各元件正常, 闭合开关后, 移动滑动变阻器滑片, 发现电压表有示数, 而电流表始终无示数, 且灯  $L_1$  不亮, 则一定断路的导线是\_\_\_\_\_ (选填导线编号)。



(2) 更换故障导线后, 移动滑动变阻器滑片, 得到灯  $L_1$  的  $I-U$  图像如图乙中的图线  $L_1$ ; 换灯  $L_2$  重做实验, 得到图线  $L_2$ ; 从该图像可得, 两灯并联时, 灯\_\_\_\_\_ (填“ $L_1$ ”或“ $L_2$ ”) 实际功率大。



(3) 若将 12 盏灯  $L_1$  并联后接在电源电动势为 3 V, 内阻为  $1.25 \Omega$  的电源两端, 则电源输出功率为\_\_\_\_\_ W (计算结果保留 3 位有效数字)。

13. (10分) 一质量为  $m$  的汽车原来在平直路面上以速度  $v$  匀速行驶, 发动机的输出功率为  $P$ , 且始终保持不变。从某时刻开始, 汽车进入另一不同的水平路面, 汽车在该水平路面行驶时所受的阻力是原来的 2 倍。经过时间  $t$ , 汽车最终以另一速度匀速行驶。求:

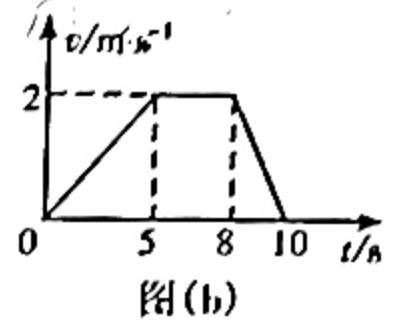
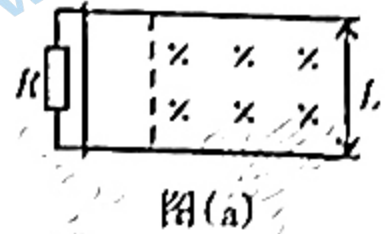
(1) 汽车在原来路面行驶时所受的阻力  $f$ ;

(2)  $t$  时间内汽车行驶过的距离  $s$ 。

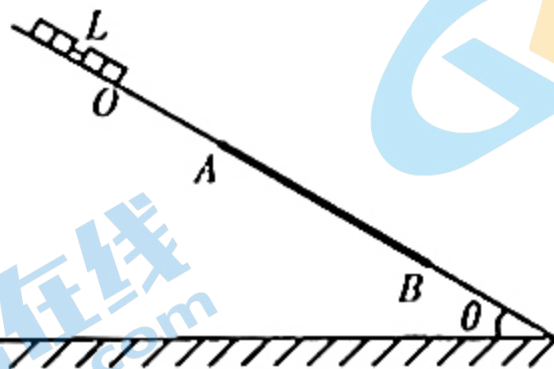


14. (12分) 如图(a)两相距  $L=0.5\text{ m}$  的平行金属导轨固定于水平面上, 导轨左端与阻值  $R=2\ \Omega$  的电阻连接, 导轨间虚线右侧存在垂直导轨平面的匀强磁场, 质量  $m=0.1\text{ kg}$  的金属杆垂直置于导轨上, 与导轨接触良好, 导轨与金属杆的电阻可忽略, 杆在水平向右的恒定拉力  $F$  作用下由静止开始运动, 并始终与导轨垂直, 其  $v-t$  图像如图(b)所示。在  $8\text{ s}$  时撤去拉力, 同时使磁场随时间变化, 从而保持杆中电流为0。

- (1) 在  $0\sim 5\text{ s}$  内, 金属杆受到合力大小  $F_{\text{合}}$  和滑动摩擦力大小  $f$ ;
- (2) 在  $0\sim 8\text{ s}$  内, 匀强磁场的磁感应强度大小  $B_0$ ;
- (3) 在  $t=9\text{ s}$  时, 磁感应强度大小  $B_1$ 。



15. (18分) 如图所示, 倾角为  $\theta$  的斜面  $A$  点以上的部分表面光滑,  $A$  以下的表面粗糙。  $A$  点以上区域有  $2n$  个相同的小方块, 每个小方块质量均为  $m$ , 与斜面粗糙区域的动摩擦因数都相等, 沿平行斜面的倾斜方向整齐地排成一条直线; 小方块按从下到上的顺序编号命名; 1号小方块用手托着静止在  $O$  点,  $O$ 、 $A$  两点之间相距  $2L$ ; 小方块队列的总长为  $L$ , 小方块相互间不粘连。现放手让它们由静止开始下滑, 已知下滑过程方块队列保持平行于斜面倾斜方向的直线队形, 且当第  $n$  号小方块全部进入  $A$  点时小方块运动的速度达到最大, 最终1号小方块停在  $B$  处, 设斜面足够长。求:



- (1) 1号小方块刚运动到  $A$  点位置的速度大小  $v_0$  和小方块与粗糙斜面的动摩擦因数  $\mu$ ;
- (2)  $B$  与  $A$  点间的距离  $s_0$ ;
- (3) 若将  $B$  以下的区域表面处理成光滑的, 然后让小方块队列重新从  $A$  点之上由静止释放, 要使所有小方块都能滑过  $B$  点, 释放时1号方块距离  $A$  点最小距离  $s$ 。

## 2021年5月福州市高中毕业班质量检测

### 物理试题参考答案及评分参考

#### 一、单项选择题

1、A 2、C 3、B 4、D

#### 二、多项选择题

5、AC 6、BD 7、AD 8、BC

#### 三、非选择题

9、先增大后减小；300（每空2分）

10、b极板： $\frac{2mU}{qB_1B_2d}$ （每空2分）

11、(1) 12.3 (12.2~12.5)；24.4 (24.0~24.6)（每空2分）

12、(1) 左；6（每空2分）

(2)  $L_1$ （2分）

(3) 0.342 (0.340~0.344)（2分）

13、(10分)

解析：

(1) 汽车在原来路面匀速行驶时，设汽车的牵引力为  $F$

由功率公式： $P = Fv$ （2分）

由平衡条件： $F = f$ （2分）

解得  $f = \frac{P}{v}$ （1分）

(2) 设：汽车最终匀速运动的速度为  $v'$

由功率公式： $P = 2fv'$  得： $v' = \frac{1}{2}v$ （2分）

由动能定理： $Pt - 2fs = \frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv^2$ （2分）

解得： $s = \frac{vt}{2} + \frac{3mv^3}{16P}$ （1分）

14、(12分)

解析：

(1) 由图像可知，金属杆在  $0 \sim 5s$  内做匀加速运动，其加速度

$$a_1 = \frac{v-0}{t_1} = 0.4\text{m/s}^2 \quad (1\text{分})$$



根据牛顿第二定律得

$$F_{\text{合}} = ma_1 = 0.04\text{N} \quad (1 \text{分})$$

由图像可知，金属杆在 8~10s 内做匀减速运动，其加速度大小

$$a_2 = \frac{|0-v|}{\Delta t} = 1\text{m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

由于杆中电流为 0，则  $F_A=0$ 。根据牛顿第二定律得

$$f = ma_2 = 0.1\text{N} \quad (1 \text{分})$$

(2) 由图像可知，金属杆在 5~8s 内做匀速运动，由平衡条件得：

$$F - f = F_A \quad (1 \text{分})$$

$$E = B_0 L v \quad (1 \text{分})$$

$$I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$F_A = B_0 I L \quad (1 \text{分})$$

联立解得：  $B_0 = 0.4\text{T}$  (1分)

(3) 根据题意可知，在 8~10s 内杆中电流为 0，即回路磁通量保持不变，在  $t=9\text{s}$  有

$$\Phi_1 = \Phi_0, \text{ 即 } B_1 S_1 = B_0 S_0 \quad (2 \text{分})$$

$$t_2 = 3\text{s}, \quad t_3 = 1\text{s}$$

$$x_0 = vt_2$$

$$S_0 = Lx_0$$

$$S_1 = L(x_0 + vt_3 - \frac{1}{2}a_2 t_3^2)$$

代入数据求得：  $B_1 = 0.32\text{T}$  (1分)

15、(18分)

解析：

(1) 对所有小方块，根据机械能守恒定律有

$$2nmg \cdot 2L \sin \theta = \frac{1}{2} \times 2nmv_0^2 \quad (2 \text{分})$$

解得：  $v_0 = 2\sqrt{gL \sin \theta}$  (1分)



当小方块运动的速度达到最大时，其加速度为零

$$2nmg \sin \theta - \mu nmg \cos \theta = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

解得： $\mu = 2 \tan \theta$  (1分)

(2) 设：当小方块下端运动  $B$  点时，所有小方块已进入  $AB$  段。则从 1 号小方块进入  $A$  点开始，整体小方块所受到的摩擦力与进入的长度成正比，如图所示。由动能定理：

$$2nmg \sin \theta (2L + s_0) - \frac{\mu \times 2nmg \cos \theta}{2} L - \mu \times 2nmg \cos \theta (s_0 - L) = 0 \quad (3 \text{ 分})$$

解得： $s_0 = 3L$  (1分)

(3) 小方块出  $B$  点后，加速下滑，而剩下的  $k$  个 ( $1 \leq k < 2n$ ) 小方块仍一起减速运动。

设：剩下小方块的加速度为  $a$ ，由牛顿第二定律：

$$a = \frac{2kmg \sin \theta - \mu \times 2kmg \cos \theta}{2nmg} = -g \sin \theta \quad (2 \text{ 分})$$

说明小方块出了  $B$  点后，剩下的小方块运动加速度保持不变

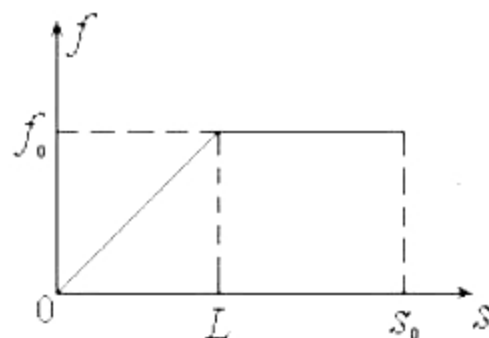
要使所有小方块都能通过  $B$  点，1 号小方块运动  $B$  点时最小速度  $v$  满足

$$0 - v^2 = 2aL \quad (2 \text{ 分})$$

对所有小方块根据动能定理有

$$2nmg \sin \theta (s + s_0) - \frac{\mu \times 2nmg \cos \theta}{2} L - \mu \times 2nmg \cos \theta (s_0 - L) = \frac{1}{2} \times 2nmv^2 \quad (3 \text{ 分})$$

联立解得： $s = 3L$  (1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