

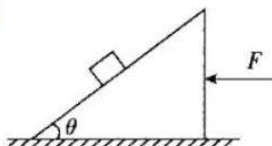
2021 届高三八省联考物理预测模拟卷 B 卷

一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 电子是我们高中物理中常见的一种微观粒子, 下列有关电子的说法正确的是( )

- A. 汤姆孙研究阴极射线时发现了电子, 并准确测出了电子的电荷量
- B. 光电效应实验中, 逸出的光电子来源于金属中的自由电子
- C. 卢瑟福的原子核式结构模型认为核外电子的轨道半径是量子化的
- D. 元素发生  $\alpha$  衰变时, 能够产生电子, 并伴随着  $\gamma$  射线产生

2. 如图所示, 上表面粗糙倾角  $\theta = 37^\circ$  的斜面体放在光滑的水平地面上, 一物块静止在斜面体上。现给斜面体一水平向左的推力  $F$ , 发现无论  $F$  多大, 物块均能与斜面体保持相对静止。若最大静摩擦力等于滑动摩擦力,  $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ , 则物块与斜面体间的动摩擦因数  $\mu$  应满足的条件为( )



- A.  $\mu < \frac{4}{3}$
- B.  $\mu > \frac{4}{3}$
- C.  $\mu < \frac{3}{4}$
- D.  $\mu > \frac{3}{4}$

3. 如图所示为高空坠物的公益广告, 形象地描述了高空坠物对人伤害的严重性。小明同学用下面的实例来检验广告的科学性: 设一个 50 g 的鸡蛋从 25 楼的窗户自由落下, 相邻楼层的高度差为 3 m, 鸡蛋与地面撞击时间约为 2 ms。不计空气阻力, 则该鸡蛋对地面平均冲击力约为( )

一个鸡蛋的威力  
它只是一颗小小的鸡蛋, 但也可能是杀人“凶手”

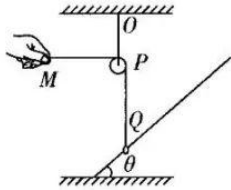


- A. 5000 N
- B. 1000 N
- C. 500 N
- D. 100 N

4. 如图所示, 在竖直平面内固定一直杆, 将轻环套在杆上。不计质量的滑轮用轻绳  $OP$  悬挂在天花板上, 另一轻绳通过滑轮系在环上, 不计所有摩擦。现向左缓慢拉绳, 当轻环静止时, 与手相连

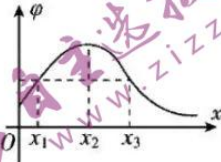


的轻绳水平,若杆与地面间的夹角为  $\theta$ ,则轻绳  $OP$  与天花板间的夹角为( )



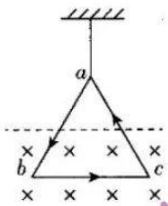
- A.  $\frac{\pi}{2}$       B.  $\theta$       C.  $\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}$       D.  $\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}$

5. 如图所示为某静电场中  $x$  轴上各点电势  $\varphi$  的分布图,一个带电粒子仅在静电力作用下从坐标原点  $O$  沿  $x$  轴正方向运动,则( )



- A. 粒子一定带正电      B. 粒子一定带负电  
C. 粒子从  $x_1$  运动到  $x_3$ , 加速度先增大后减小      D. 粒子从  $x_1$  运动到  $x_3$ , 加速度先减小后增大

6. 如图所示为测磁感应强度大小的一种方式,边长为  $L$ 、一定质量的等边三角形导线框用绝缘细线悬挂于天花板,导线框中通以逆时针方向的电流.图中虚线过  $ab$  边中点和  $ac$  边中点,在虚线的下方有垂直于导线框平面向里的匀强磁场,导线框中的电流大小为  $I$ .此时导线框处于静止状态,通过传感器测得细线中的拉力大小为  $F_1$ ;保持其他条件不变,现将虚线下方的磁场移至虚线上方,此时测得细线中的拉力大小为  $F_2$ .则磁感应强度大小为( )



- A.  $\frac{F_2 - F_1}{IL}$       B.  $\frac{F_2 + F_1}{2IL}$       C.  $\frac{2(F_2 - F_1)}{IL}$       D.  $\frac{2(F_2 + F_1)}{3IL}$

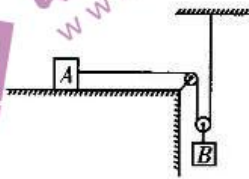
7. 2020年7月23日12时41分,我国首个火星探测器“天问一号”在海南文昌发射升空.如图所示,假定火星探测器在距火星表面高度为  $h$  的轨道上做圆周运动的周期为  $T$ ,已知火星半径为  $R$ ,引力常量为  $G$ ,根据以上数据,不可能估算出的物理量是( )



- A. 火星的质量与表面重力加速度  
B. 火星的密度与第一宇宙速度  
C. 火星探测器的动能与所受引力  
D. 火星探测器的线速度与加速度

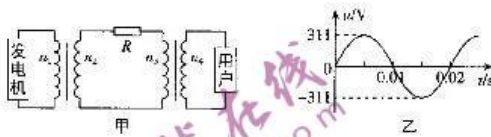
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求, 全部选对得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错或不选的得 0 分。

8. 如图所示, 质量为  $m$  的物块  $A$  静置在水平桌面上, 通过足够长的轻绳和轻质滑轮悬挂着质量为  $3m$  的物块  $B$ 。现由静止释放物块  $A$ 、 $B$ , 以后的运动过程中物块  $A$  不与定滑轮发生碰撞。已知重力加速度大小为  $g$ , 不计所有阻力, 下列说法正确的是( )



- A. 在相同时间内物块  $A$ 、 $B$  运动的路程之比为 2:1  
B. 物块  $A$ 、 $B$  的加速度之比为 1:1  
C. 轻绳的拉力为  $\frac{6mg}{7}$   
D.  $B$  下落高度  $h$  时速度为  $\sqrt{\frac{2gh}{5}}$

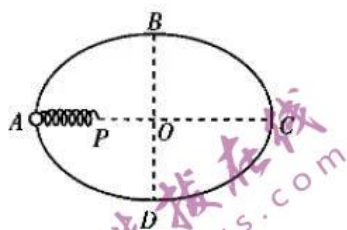
9. 如图所示, 图甲是远距离输电示意图, 图乙是发电机输出电压随时间变化的图像, 则下列说法正确的是( )



- A. 用户用电器中交流电的频率是 100 Hz  
B. 发电机输出交流电的电压有效值是 220 V  
C. 输电线中的电流只由降压变压器原、副线圈的匝数比  $\frac{n_3}{n_4}$  决定  
D. 当用户用电器的总电阻增大时, 输电线上损失的功率减小



10. 如图所示, 一定质量的小球(可视为质点)套在固定的竖直光滑椭圆形轨道上, 椭圆的左焦点为  $P$ , 长轴  $AC$  水平且长为  $2L_0$ , 短轴  $BD$  竖直且长为  $\sqrt{3}L_0$ . 原长为  $L_0$  的轻弹簧一端套在过  $P$  点的垂直纸面的光滑水平轴上, 另一端与位于  $A$  点的小球连接. 若小球逆时针沿椭圆轨道运动, 在  $A$  点时的速度大小为  $v_0$ , 弹簧始终处于弹性限度内, 则下列说法正确的是( )



- A. 小球在  $C$  点的速度大小为  $v_0$
- B. 小球在  $D$  点时的动能最大
- C. 小球在  $B$ 、 $D$  两点的机械能不相等
- D. 小球在从  $A$  点经过  $D$  点到达  $C$  点的过程中机械能先变小后变大

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分, 包括必考题和选考题两部分。第 11 题~第 14 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 15 题~第 16 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共 42 分)

11. (8 分) 晓宇在验证动量守恒定律时, 设计了如图 1 所示的实验装置, 并进行了如下的操作: 将光电门  $A$ 、 $B$  固定在长木板上, 并适当地将长木板的右端垫高, 以平衡材料相同的两个滑块 1 和 2 在长木板上运动时受到的滑动摩擦力; 将滑块 1 放在光电门  $A$  右侧, 将滑块 2 放在两光电门之间, 轻推滑块 1 使其沿长木板向下运动, 两滑块碰后粘合为一体。已知滑块 1、2 的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ , 滑块 1 通过光电门  $A$ 、 $B$  时的挡光时间分别为  $t_1$ 、 $t_2$ , 遮光条的宽度为  $d$ 。

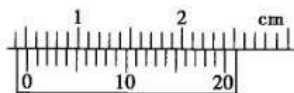


图 2

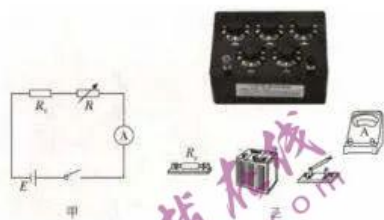
- (1) 用游标卡尺测量遮光条的宽度如图 2 所示, 则其读数为  $d =$  \_\_\_\_\_ mm;
- (2) 滑块 1 通过两光电门时的速度分别为  $v_A =$  \_\_\_\_\_,  $v_B =$  \_\_\_\_\_; (用以上物理量表示)



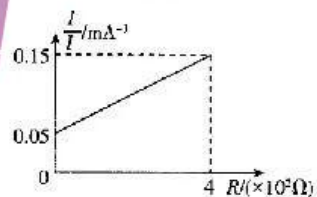
(3)若两滑块碰撞过程动量守恒,则关系式\_\_\_\_\_成立。(用以上物理量表示)

12. (8分) 张敏同学设计了如图甲所示电路测量未知电阻阻值  $R_x$  和电源电动势  $E$  (电源内阻不计):

(1)请用笔画线代替导线把图乙所示器材连接成实验电路



(2)若通过改变电阻箱的读数  $R$  得到对应的电流表读数  $I$ , 作出了  $\frac{1}{I} - R$  图像如图丙所示(电流表内阻不计), 根据图像可求得电源的电动势等于 \_\_\_\_\_ V, 被测电阻  $R_x$  等于 \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留两位有效数字)



丙

(3)若实验室的电流表内阻为  $r_g = 0.1 \Omega$ , 现需要把量程扩大到原来的 2 倍, 则需要 \_\_\_\_\_ (填“串联”或“并联”)阻值为  $R =$  \_\_\_\_\_ 的电阻.

13. (10分) 雨雾天行车经常发生车辆追尾相撞或山体滑坡等事故. 现有一辆汽车以

$v_0 = 72 \text{ km/h}$  的速度正在某长直公路上匀速行驶, 突然发现前方  $s = 72 \text{ m}$  处道路上有一大石头, 石头质量为  $M' = 3000 \text{ kg}$ . 司机紧急刹车, 由于雨天路滑, 刹车时产生的平均阻力大小  $F = 1.5 \times 10^3 \text{ N}$ , 汽车(含司机)质量  $M = 1500 \text{ kg}$ , 已知司机的质量为  $m = 70 \text{ kg}$ , 刹车过程可以视为匀减速运动.

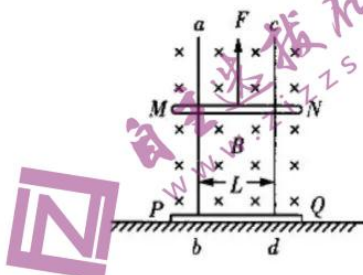
(1) 该车会不会撞上石头? 如果会撞上, 求撞上时的速度大小; 如果撞不上, 求从刹车到停止用的时间.

(2) 如果能撞上, 汽车与石头作用时间  $t_0 = 0.1 \text{ s}$  且相撞后汽车立即停止, 但由于汽车安全



气囊打开,司机与车相互作用的时间为 $t_2 = 2\text{ s}$ ,则司机受到的平均作用力是多少(不考虑重力)?汽车在 $t_0 = 0.1\text{ s}$ 时间内受到的平均作用力是多少?石头获得的速度是多少?如果撞不上,刹车时汽车对司机的作用力大小是多少?

14. (16分) 如图所示,两根竖直固定的足够长的金属导轨 $ab$ 和 $cd$ 相距 $L = 0.2\text{ m}$ ,另外两根水平金属杆 $MN$ 和 $PQ$ 的质量均为 $m = 0.1\text{ kg}$ ,可沿导轨无摩擦地滑动, $MN$ 杆和 $PQ$ 杆接入电路的电阻均为 $R = 0.2\ \Omega$ (竖直金属导轨电阻不计), $PQ$ 杆放置在水平绝缘平台上,整个装置处于垂直导轨平面向里的磁场中, $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ .



(1) 若将 $PQ$ 杆固定,让 $MN$ 杆在竖直向上的恒定拉力 $F = 1.8\text{ N}$ 的作用下由静止开始向上运动,磁感应强度 $B = 1.0\text{ T}$ ,杆 $MN$ 的最大速度为多少?

(2) 若将 $MN$ 杆固定, $MN$ 和 $PQ$ 的间距为 $d = 0.4\text{ m}$ ,现使磁感应强度从零开始以 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0.5\text{ T/s}$ 的变化率均匀增大,经过多长时间,杆 $PQ$ 对平台的压力恰好为零?

(二) 选考题: 共 12 分,在所给的 2 道题中任选一题作答,如果多答,则按所做的第一题计分。

15. 【物理一选修 3-3】 (12 分)

(1) 如图所示,绝热的汽缸被一个绝热的活塞分成左、右两部分,活塞质量不计,活塞用销钉锁住,活塞与汽缸之间没有摩擦,汽缸左边装有一定质量的理想气体,右边为真空,现在拔去销钉,抽去活塞,让气体向右边的真空做绝热自由膨胀,下列说法正确的是( )



A. 气体在向真空膨胀的过程中对外做功,气体内能减少



B. 气体在向真空膨胀的过程中, 分子平均动能变小

C. 气体在向真空膨胀的过程中, 系统的熵不可能增加

D. 若无外界的干预, 气体分子不可能自发地退回到左边, 使右边重新成为真空

(2) 如图所示, 内径均匀的弯曲玻璃管  $ABCDE$  两端开口,  $AB$ 、 $CD$  段竖直,  $BC$ 、 $DE$  段水平,  $AB = 90 \text{ cm}$ ,  $BC = 40 \text{ cm}$ ,  $CD = 60 \text{ cm}$ , 竖直段  $CD$  内有一长  $10 \text{ cm}$  的水银柱. 在环境温度为  $300 \text{ K}$  时, 保持  $BC$  段水平, 将玻璃管  $A$  端缓慢竖直向下插入大水银槽中, 使  $A$  端在水银面下  $10 \text{ cm}$ , 此时  $CD$  段中的水银柱上端距  $C$  点  $10 \text{ cm}$ . 已知封闭气体可视为理想气体, 大气压为  $75 \text{ cmHg}$  且保持不变.

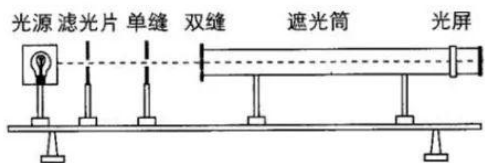


① 环境温度缓慢升高, 求温度升高到多少时,  $CD$  段中水银柱下端刚好接触  $D$  点;

② 环境温度在①的基础上再缓慢升高, 求温度升高到多少时,  $CD$  段中水银柱刚好全部进入水平管  $DE$  中. (计算结果保留三位有效数字)

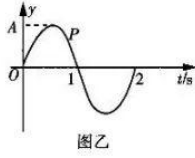
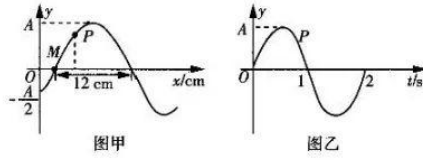
16. 【物理一选修 3-4】 (12 分)

(1) 如图所示为双缝干涉的实验示意图, 光源发出的光经滤光片成为单色光, 然后通过单缝和双缝, 在光屏上出现明暗相间的条纹. 若要使干涉条纹的间距变大, 在保证其他条件不变的情况下, 下列做法正确的是( )



- A. 增大双缝的间距
- B. 将光屏移近双缝
- C. 将光源向双缝移动一小段距离
- D. 更换滤光片, 改用波长更长的单色光

(2) 在  $x$  轴上有一列简谐横波,  $M$ 、 $P$  是均匀介质中的两个质点, 从  $P$  开始振动时计时, 其在  $t = \frac{9}{4} \text{ s}$  时的波形图如图甲所示, 图乙是质点  $P$  的振动图象. 求:



- ①波速及波的传播方向;
- ②质点  $P$  的平衡位置的横坐标.







## 答案以及解析

1. 答案: B

解析: 汤姆孙研究阴极射线时发现了电子, 但电子的电荷量是由密立根通过“油滴实验”测出的, 故选项 A 错误; 根据光电效应的定义可知, 光电效应实验中, 逸出的光电子来源于金属中的自由电子, 故选项 B 正确; 玻尔理论认为核外电子的轨道半径是量子化的, 卢瑟福的原子核式结构模型认为在原子中心有一个体积很小的核, 叫原子核, 原子的全部正电荷和几乎全部的质量都集中在原子核里, 带负电的电子在核外空间运动, 故选项 C 错误; 元素发生  $\beta$  衰变时, 能够产生电子, 并伴随着  $\gamma$  射线产生, 故选项 D 错误。

2. 答案: B

解析: 当  $F=0$  时, 物块能静止在斜面上, 可知  $mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$ , 解得  $\mu = \tan \theta$ , 即  $\mu = \frac{3}{4}$ , 当  $F$  特别大时, 对物块受力分析, 将加速度沿斜面方向和垂直于斜面方向分解, 由牛顿第二定律, 沿斜面方向有  $f + mg \sin \theta = ma \cos \theta$ , 垂直于斜面方向有  $N - mg \cos \theta = ma \sin \theta$ , 又  $f = \mu N$ , 由于  $F$  可以取无穷大, 加速度无穷大, 所以上各式中的  $mg \sin \theta$  和  $mg \cos \theta$  可忽略, 联立解得

$$\mu \cdot \frac{1}{\tan \theta} = \frac{4}{3}, \text{综合分析得 } \mu = \frac{4}{3}, \text{故 A、C、D 错误, B 正确.}$$

3. 答案: B

解析: 相邻楼层高度差为 3 m, 则鸡蛋下落的总高度约为  $h = (25-1) \times 3 \text{ m} = 72 \text{ m}$ , 自由下落

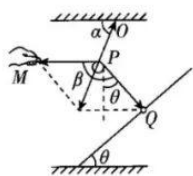
时间  $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} \approx 3.8 \text{ s}$ , 与地面的碰撞时间约为  $t_2 = 2 \text{ ms} = 0.002 \text{ s}$ , 全过程根据动量定理可得

$mg(t_1 + t_2) - \bar{F}t_2 = 0$ , 解得  $\bar{F} \approx 950 \text{ N} \approx 1000 \text{ N}$ , 由牛顿第三定律可知, 该鸡蛋对地面平均冲击力约为 1000 N, 故 B 正确。

4. 答案: C

解析: 当轻环静止时, 轻绳  $PQ$  对轻环的拉力与杆对轻环的弹力等大、反向、共线, 所以轻绳  $PQ$  垂直于杆, 由几何关系可知, 轻绳  $PQ$  与竖直方向间的夹角是  $\theta$ , 对滑轮进行受力分析, 如图所示, 由于滑轮的质量不计, 则轻绳  $OP$  对滑轮的拉力与  $PM$ 、 $PQ$  轻绳上拉力的合力大小相等、方向相反, 所以轻绳  $OP$  的方向一定在  $PM$ 、 $PQ$  轻绳间夹角的角平分线上, 由几何关系得轻绳

$$OP \text{ 与天花板间的夹角 } \alpha = \frac{1}{2} \beta = \frac{1}{2} (\frac{\pi}{2} + \theta) = \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}, \text{ C 正确.}$$

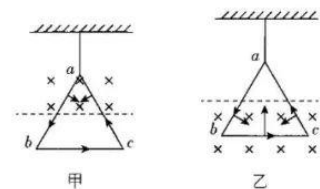


5.答案: D

解析: 由题图可知,从 x1 到 x2 电势逐渐升高,说明电场方向水平向左.粒子运动情况未知,故无法判断带电粒子的电性,A、B 错误;由 phi-x 图像的斜率大小等于电场强度的大小可知,从 x1 到 x3,图像斜率的绝对值先减小后增大,故电场强度先减小后增大,则粒子所受的电场力先减小后增大,粒子的加速度先减小后增大,C 错误,D 正确.

6.答案: A

解析: 将虚线下方的磁场移至虚线上方,此时细线中的拉力为 F2.导线框处于匀强磁场中,则左右两边受到的安培力大小相等,依据左手定则可知,两边所受的安培力夹角为 120°,如图甲所示,设受到的安培力合力为 F安,则有 F安 = 2 \* BI \* L \* cos 60° = 1/2 \* BIL. F2 = mg + F安.当磁场在虚线的下方时,导线框处于静止状态,依据左手定则可知,各边受到的安培力如图乙所示.结合矢量的合成法则可知,导线框受到安培力的合力方向竖直向上,大小为 F安' = 1/2 \* BIL.根据平衡条件,则有 F1 + F安' = mg,可得 BIL = F2 - F1,那么 B = (F2 - F1) / IL,故 A 正确,B、C、D 错误.



7.答案: C

解析: 火星探测器环绕火星做圆周运动,设火星探测器质量为 m,由万有引力提供向心力有 GMm / (R+h)^2 = m \* 4pi^2 \* (R+h) / T^2,可得火星的质量 M = 4pi^2 \* (R+h)^3 / GT^2.在火星表面,由 G \* M / R^2 = g 得,火星表面的重力加速度 g = 4pi^2 \* (R+h)^3 / T^2 \* R^2,即能估算出火星的质量与表面重力加速度,故 A 不符合题意;由密度公式 rho = M / (4/3 \* pi \* R^3) 可估算出火星的密度,对于质量为 m0,贴近火星表面做



匀速圆周运动的卫星有  $G\frac{Mm_0}{R^2} = m_0\frac{v_1^2}{R}$ , 解得火星的第一宇宙速度

$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \frac{2\pi}{T}\sqrt{\frac{(R+h)^3}{R}}$ , 则能估算出火星的第一宇宙速度, 故 B 不符合题意; 因火星探

测器的质量  $m$  未知, 其运行的动能  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  及受到的万有引力  $F = \frac{GMm}{(R+h)^2}$  均不能估算出,

故 C 符合题意; 火星探测器的线速度  $v = \frac{2\pi(R+h)}{T}$ , 加速度  $a = \frac{4\pi^2(R+h)}{T^2}$ , 均能估算出,

故 D 不符合题意.

8. 答案: AC

解析: 根据动滑轮的特点可知 B 下降  $s$ , 则 A 向右移动  $2s$ , A 正确; 因为两物块都是从静

止开始运动的, 故有  $2 \times \frac{1}{2}a_B t^2 = \frac{1}{2}a_A t^2$ , 解得  $\frac{a_A}{a_B} = \frac{2}{1}$ , B 错误; 对 A 分析有  $T = ma_A$ , 对 B

分析有  $3mg - 2T = 3ma_B$ , 解得  $T = \frac{6mg}{7}$ ,  $a_A = \frac{6}{7}g$ , C 正确; 对 B, 加速度为  $a_B = \frac{1}{2}a_A = \frac{3}{7}g$ ,

根据匀加速直线运动规律有  $v^2 = 2a_B h$ , 解得 B 下落高度  $h$  时速度为  $v = \sqrt{\frac{6gh}{7}}$ , D 错误.

9. 答案: BD

解析: 由题图乙可知, 发电机的输出电压随时间变化的周期  $T = 2 \times 10^{-2}$  s, 远距离输电不改

变交流电的频率, 故用户用电器中交流电的频率为 50 Hz, 故 A 错误; 由题图乙可知发电机

输出交流电的电压最大值为  $U_m = 311$  V, 根据正弦式交变电流有效值与最大值的可知,

其有效值  $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{311}{\sqrt{2}}$  V = 220 V, 故 B 正确; 由题意可知, 输电线中的电流由负载中电流

和线圈匝数比共同决定, 故 C 错误; 当用户用电器的总电阻增大时, 用户的总电流减小,

则输电线上电流减小, 输电线上损失的功率  $\Delta P = I^2 R$ , 可知损失功率减小, 故 D 正确.

10. 答案: AB

解析: 小球运动过程中小球与弹簧组成的系统的重力势能、弹性势能和动能相互转化, 但三

者之和保持不变. 因为弹簧原长为  $L_0$ , 半长轴的长为  $L_0$ , 故在 A 点弹簧处于压缩状态, 压缩

量等于 PO 的长度, 即  $\frac{1}{2}L_0$ . (由椭圆公式知 PO 长为  $\frac{1}{2}L_0$ ) 小球在 C 点时弹簧长度等于

$L_0 + \frac{1}{2}L_0 = \frac{3}{2}L_0$ , 故伸长量也等于 PO 的长度, 即  $\frac{1}{2}L_0$ , 所以在 A、C 两点弹簧的形变量相等,

弹簧的弹性势能相等, 故在高度相同的 A、C 两点小球的动能相等, 小球在 C 点的速度大小

也为  $v_0$ , A 正确. 由几何关系可知  $PD = L_0$ , 小球在 D 点时系统的重力势能、弹性势能都最



小,所以此时小球动能最大, B 正确.在 B、D 两点时,小球到 P 点的距离都等于  $L_0$ ,即等于弹簧原长,弹簧的弹性势能相同(一般视为零),小球的机械能也是相等的, C 错误.小球在从 A 点经过 D 点到达 C 点的过程中弹簧的弹性势能先变小后变大,故小球的机械能先变大后变小, D 错误.

11.答案: (1)5.10

(2)  $\frac{d}{t_1}; \frac{d}{t_2}$

(3)  $\frac{m_1}{t_1} = \frac{m_1 + m_2}{t_2}$

解析: (1)由游标卡尺的读数规则可知,该尺的读数应为主尺和游标尺两部分读数之和,  $d = 5 \text{ mm} + 0.05 \times 2 \text{ mm} = 5.10 \text{ mm}$ 。

(2)滑块 1 经过光电门时的速度应为挡光时间内的平均速度,即滑块 1 通过两光电门时的速度分别为  $v_A = \frac{d}{t_1}, v_B = \frac{d}{t_2}$ 。

(3)若碰撞过程动量守恒,则碰前滑块 1 的动量应等于碰后两滑块 1、2 的总动量,有

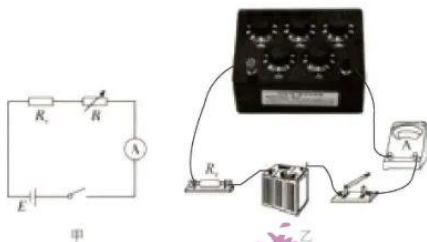
$$m_1 \frac{d}{t_1} = (m_1 + m_2) \frac{d}{t_2}, \text{即 } \frac{m_1}{t_1} = \frac{m_1 + m_2}{t_2}。$$

12.答案: (1)见解析

(2)4.0;  $2.0 \times 10^2$

(3)并联;  $0.1 \Omega$

解析: (1)用笔画线代替导线把器材连接成实验电路,如图所示.



(2)根据闭合电路欧姆定律,  $E = I(R + R_0)$ , 变形得  $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{R_0}{E}$ ; 即  $\frac{1}{I} - R$  图线的斜率代表  $\frac{1}{E}$ ,

纵轴截距代表  $\frac{R_0}{E}$ , 即  $\frac{1}{E} = \frac{(0.156 - 0.05) \times 10^3}{4 \times 10^2} \text{ V}^{-1} = 0.25 \text{ V}^{-1}, \frac{R_0}{E} = 50 \text{ A}^{-1}$ , 可得

$$E = 4.0 \text{ V}, R_0 = 2.0 \times 10^2 \Omega.$$

(3)把电流表量程扩大到原来的 2 倍,则需要并联阻值等于电流表内阻的电阻,即  $R = 0.1 \Omega$  的电阻.



13. 答案: (1) 选车为研究对象, 初速度方向为正方向, 由牛顿第二定律有  $-F = Ma_1$ , 故刹车过程加速度  $a_1 = -1 \text{ m/s}^2$

根据  $0 - v_0^2 = 2a_1x$ , 得车速减为零时通过的位移  $x = \frac{-v_0^2}{2a_1} = 200 \text{ m} > 72 \text{ m}$ , 会撞上

撞上时的速度  $v = \sqrt{v_0^2 + 2a_1s} = 16 \text{ m/s}$ .

(2) 从第(1)问可知汽车能撞上石头. 选司机为研究对象, 根据动量定理有  $-F_{\text{司机}}t_2 = 0 - mv$ ,

故司机受到的平均作用力  $F_{\text{司机}} = 560 \text{ N}$ .

根据动量定理可知, 汽车在  $t_0 = 0.1 \text{ s}$  时间内受到的平均作用力

$$F' = \frac{Mv}{t_0} = 2.4 \times 10^5 \text{ N}$$

汽车在  $t_0 = 0.1 \text{ s}$  时间内与石头碰撞可认为动量守恒, 根据动量守恒定律有  $Mv = Mv'$

故石头获得的速度  $v' = 8 \text{ m/s}$ .

14. 答案: (1)  $MN$  杆切割磁感线产生的电动势为  $E_1 = BLv$

由闭合电路欧姆定律得回路中电流  $I_1 = \frac{E_1}{2R}$

$MN$  杆所受安培力大小为  $F_{\text{安}} = BI_1L$

对  $MN$  杆应用牛顿第二定律得  $F - mg - F_{\text{安}} = ma$

当  $MN$  杆速度最大时,  $MN$  杆的加速度  $a = 0$

联立以上各式得  $MN$  杆的最大速度为  $v_m = 8 \text{ m/s}$ .

(2) 感生电动势为  $E_2 = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta BLd}{\Delta t}$

由闭合电路欧姆定律得回路中电流  $I_2 = \frac{E_2}{2R}$

$t$  时刻的磁感应强度为  $B_0 = \frac{\Delta B}{\Delta t}$

$PQ$  杆对平台的压力恰好为零时有  $mg = B_0I_2L$

联立以上各式得时间  $t = 100 \text{ s}$ .

15. (1) 答案: D

解析: 气体在向真空膨胀的过程中没有力的作用, 所以不对外做功, 该过程为绝热过程, 温度不



变,气体内能不变,分子平均动能不变,故 A、B 错误;气体在向真空膨胀的过程中,系统的熵是增加的,故 C 错误;若无外界的干预,气体分子不可能自发地退回到左边,使右边重新成为真空,故 D 正确.

(2) ①由题意知,在升温前, AB 段内高出槽中水银面的水银柱高度为 10 cm, 封闭气体的长度为

$$L_1 = (90 - 10 - 10) \text{ cm} + 40 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 120 \text{ cm}$$

升温前封闭气体的压强为  $p_1 = 75 \text{ cmHg} - 10 \text{ cmHg} = 65 \text{ cmHg}$

升温前封闭气体的温度为  $T_1 = 300 \text{ K}$

设温度升高到  $T_2$  时 CD 段中水银柱下端刚好接触 D 点, 此时气体的长度为

$$L_2 = (90 - 10 - 10) \text{ cm} + 40 \text{ cm} + (60 - 10) \text{ cm} = 160 \text{ cm}$$

升温过程中气体做等压变化, 设玻璃管横截面积为  $S$ , 升温前封闭气体的体积为  $V_1$ , 升温后封闭气体的体积为  $V_2$

$$\text{由盖-吕萨克定律得 } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}, V_1 = L_1 S, V_2 = L_2 S$$

$$\text{解得温度升高到 } T_2 = \frac{V_2}{V_1} T_1 = 400 \text{ K}.$$

② CD 段中水银柱刚好全部进入水平管 DE 时, 封闭气体的压强为

$$p_3 = 75 \text{ cmHg}$$

此时 AB 段内水银柱恰好与槽中水银面相平, 封闭气体的长度为

$$L_3 = (90 - 10) \text{ cm} + 40 \text{ cm} + 60 \text{ cm} = 180 \text{ cm}$$

设此时的温度为  $T_3$ , 由理想气体状态方程得

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_3 V_3}{T_3}$$

$$\text{又 } V_3 = L_3 S$$

$$\text{解得温度升高到 } T_3 = \frac{p_3 V_3}{p_1 V_1} T_1 \approx 519 \text{ K}.$$

16 (1) 答案: D

解析: 由干涉条纹间距公式  $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$  知, 为了增大光屏上干涉条纹的间距, 应使得双缝的间距



$d$  减小,或者增大  $L$  或  $\lambda$ ,故 A、B 错误,D 正确;将光源向双缝移动一小段距离,根据以上分析可知,干涉条纹间距不变,故 C 错误.

(2) 答案: ①由题图甲可以看出,该波的波长为  $\lambda = 24 \text{ cm}$

由题图乙可以看出,周期为  $T = 2 \text{ s}$

$$\text{波速为 } v = \frac{\lambda}{T} = 12 \text{ cm/s}$$

由题图乙知,当  $t = \frac{9}{4} \text{ s}$  时,  $P$  向  $y$  轴正方向运动,结合题图甲可得,该波沿  $x$  轴负方向传播.

②设质点  $M$ 、 $P$  平衡位置的横坐标分别为  $x_M$ 、 $x_P$ .由题图甲知,  $x = 0$  处

$$y = -\frac{A}{2} = A \sin(-30^\circ), \text{ 因此 } x_M = \frac{30^\circ}{360^\circ} \lambda = 2 \text{ cm}$$

由题图乙知,在  $t = 0$  时  $P$  处于平衡位置

结合题图甲可知经  $\Delta t = \frac{1}{4} \text{ s}$ , 其振动状态向  $x$  轴负方向传播至  $M$  点处,则有

$$x_P - x_M = v \Delta t = 3 \text{ cm}$$

解得质点  $P$  的平衡位置的横坐标为

$$x_P = 5 \text{ cm}.$$

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（<http://www.zizzs.com/>）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》