

齐鲁名校大联考

2024 届山东省高三第三次学业质量联合检测

物 理

本试卷总分 100 分，考试时间 90 分钟。

注意事项：

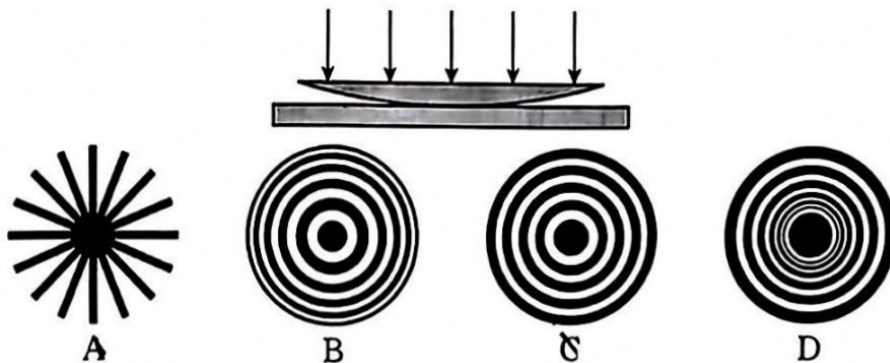
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题〔答案〕后，用铅笔把答题卡上对应题目的〔答案〕标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他〔答案〕标号。回答非选择题时，将〔答案〕写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题 本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 锶 90 具有放射性，其半衰期为 28.5 天，衰变方程为 $38^{90}\text{Sr} \rightarrow 39^{90}\text{Y} + {}_{-1}^0\text{e}$ 。锶 90 在生产生活中有很多用途，深空探测卫星利用其衰变产生的能量可以在极端环境下正常工作。关于锶 90，下列说法正确的是

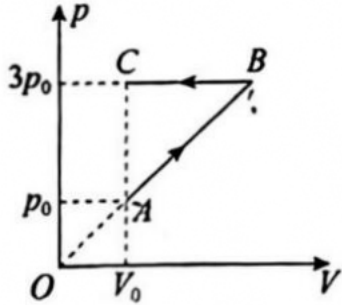
- A. 8 个 38^{90}Sr 核经过 57 天可能还剩 3 个未衰变
- B. 锶 90 衰变时原子的核外电子会减少一个
- C. Sr 核的质量与其衰变产生的 Y 核的质量相等
- D. Sr 核的质量与其衰变产生的 Y 核和 $-e$ 的总质量相等

2. 如图所示，把一个上表面水平、下表面是半径很大的球面的凸透镜放在一块平面玻璃板上，凸透镜的上表面与玻璃板平行，让单色光从上方垂直于凸透镜的上表面射入，从上往下看凸透镜，看到的干涉图样应为



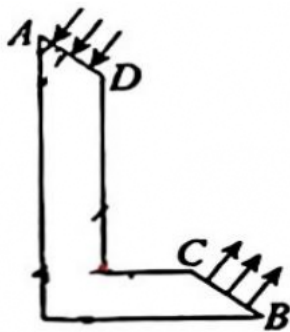
高级中学名校试卷

3. 一定质量的理想气体的内能与其热力学温度成正比。某密闭容器内的理想气体自状态 A 变化至状态 B，再变化至状态 C，其变化过程的 p-V 图像如图中的实线所示，已知这些气体在状态 A 时的内能为 U_0 ，下列说法正确的是



- A. 自状态 A 至状态 B，气体的温度不变
- B. 气体在状态 B 时的内能为 $3U_0$
- C. 自状态 A 至状态 B，气体吸收的热量为 $8U_0 + 4p_0V_0$
- D. 自状态 B 至状态 C，再至状态 A，气体吸收的热量比放出的热量多 $2U_0$

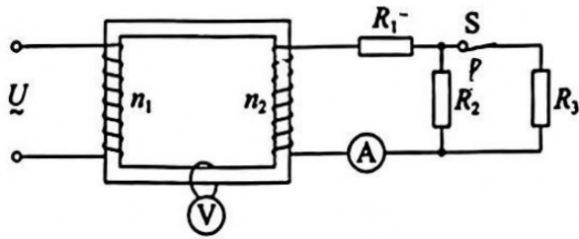
4. 导光管照明系统可以把太阳光或自然光传输到需要照明的地方，该系统主要由采光区、传输区和漫射区三部分组成，传输区为透明材料制成的实心传输通道。某导光管照明系统的直角传输区截面如图所示，截面内采光区采集的光垂直于 AD 边进入传输区，经传输后在 BC 边垂直进入漫射区。已知 $\angle A = 53^\circ$, $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$, $\cos 53^\circ = \frac{3}{5}$ 。要使截面内传输的光不能从侧壁射出，则传输区的折射率最小为



- A. $\frac{5}{3}$
- B. $\frac{5}{4}$
- C. $\frac{4}{3}$
- D. $\sqrt{2}$

5. 在如图所示的电路中，开关 S 闭合，理想变压器的输入电压 $U = U_m \sin \omega t$ ，原线圈匝数为 n_1 ，副线圈匝数为 n_2 ，定值电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值均为 R 。在变压器的闭合铁芯上还绕有一匝线圈，该线圈接理想交流电压表，电压表的示数为 U_0 。下列说法正确的是

高级中学名校试卷



A. $U_m = \sqrt{2}U_0$

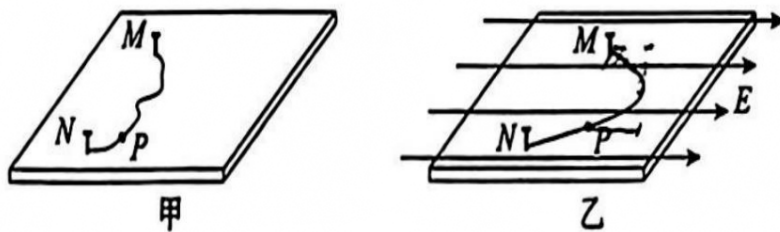
B. 电阻 R_2 的功率为 $\frac{n_2^2 U_0^2}{R}$

C. 原线圈中的电流为 $\frac{2n_2^2 U_0}{3n_1 R}$

D. 若仅断开开关 S, 则电压表的示数变为 $\frac{3}{4}U_0$

6. 如图甲所示, 光滑的绝缘水平桌面上静止着一松软的不可伸长的带电绳, 总电荷量为 $q(q>0)$, 绳上的电荷和绳的质量都均匀分布, 绳的两端分别固定在 M、N 两点的绝缘钉上, 绳 NP 段的长度为总长度的 $\frac{1}{4}$ 。若在空间中加上垂直于 M、N 连线且与桌面平行的匀强电场, 电场强度大小为 E, 带电绳静止时如图乙所示, 此时绳上 P 点的张力大小为 $\frac{\sqrt{13}}{4}qE$, 则

此时处于 M 点的绝缘钉受到的绳的拉力大小为



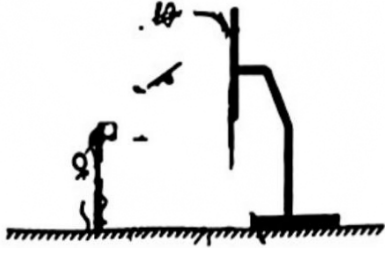
A. $\frac{qE}{4}$

B. $\frac{qE}{2}$

C. $\frac{\sqrt{13}}{4}qE$

D. qE

7. 如图所示, 在中学生篮球赛中, 某同学某次投篮出手点距水平地面的高度 $h = 1.8m$, 距竖直篮板的水平距离 $x_0 = 3m$; 篮球出手后的初速度大小: $v_0 = 10m/s$, 方向斜向上与水平方向的夹角为 53° 。篮球与篮板的摩擦不计, 空气阻力不计; 篮球自出手至落地仅与篮板发生了碰撞(碰撞时间极短), 且碰撞时无机械能损失; 篮球可视为质点, 运动轨迹所在竖直面与篮板垂直, 取 $g = 10m/s^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$ 。则篮球的落地点与出手点的水平距离为



- A.3.6m B.4.8m C.6.6m D.7.8m

8.某快递公司用无人驾驶小车在平直的道路转运货物,该小车自静止开始加速到一定速度后匀速行驶,快接近终点时关闭发动机减速行驶。已知关闭发动机前小车的输出功率不变,整个运动过程受到的阻力不变,减速阶段的加速度大小恒为 a ; 小车后轮半径是前轮半径的 2 倍,匀速行驶阶段后轮的转速为 n 。则小车在加速阶段的加速度大小为 $2a$ 时前轮的转速为

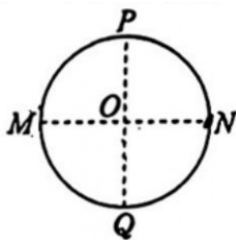
- A. $\pi/2$ B. $\frac{2}{3}n$ C. $\frac{3}{2}n$ D. $2n$

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

9. 截至 2024 年 2 月 10 日, “天问一号”火星环绕器已“上岗”工作三周年。已知火星与地球的质量之比约为 1: 9, 半径之比约为 1: 2, 公转半径之比约为 3: 2, 自转周期之比约为 1: 1, 行星的公转视为匀速圆周运动。下列说法正确的是

- A. 火星同步卫星的轨道半径约为地球同步卫星轨道半径的 $\frac{1}{3}$
 B. 同一单摆在火星表面的摆动周期约为在地球表面摆动周期的 1.5 倍
 C. 火星的公转周期约为 $\frac{9\sqrt{6}}{4}$ 年
 D. 火星的第一宇宙速度约为地球第一宇宙速度的 $\frac{\sqrt{2}}{3}$

10. 如图所示, MN 和 PQ 为相互垂直的同一圆上的两条直径, 长度均为 L , O 点为该圆的圆心。在 M 点和 O 点各固定一点电荷, 处于 O 点的点电荷的电荷量为 $-q(q>0)$, 它们形成的电场在 N 点处的电场强度为 0, 已知静电力常量为 k , 下列说法正确的是



- A. 处于 M 点的点电荷的电荷量为 $+4q$

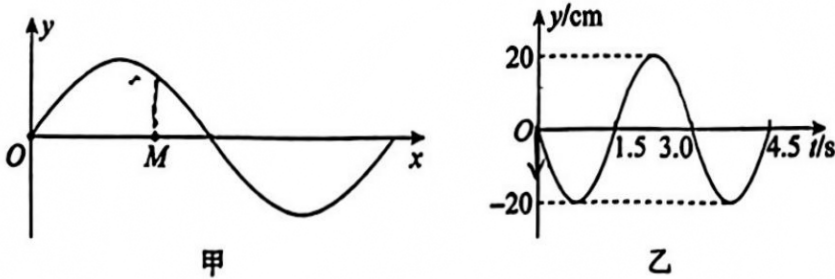
高级中学名校试卷

B.使另一负电荷沿 MN 延长线从 N 点向右移动,其电势能逐渐增大

C. N 点的电势比 P 点的电势高

D. P 点处的电场强度大小为 $4\sqrt{5 - 2\sqrt{2}}\frac{kq}{12}$

11 如图甲所示为一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图,两质点 O、M 平衡位置间的距离为 2m ,此时质点 M 偏离平衡位置的位移为 $10\sqrt{3}\text{cm}$,如图乙所示为质点 O 相对平衡位置的位移 y 随时间 t 的变化关系。下列说法正确的是



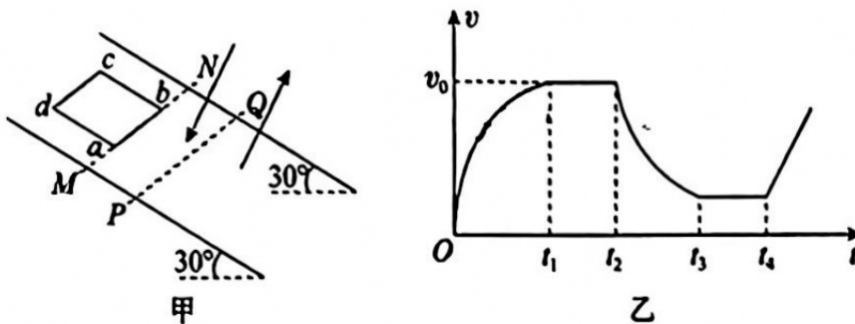
A. 图甲中的波沿 x 轴负方向传播

B. 该简谐横波的传播速度大小为 2m/s

C. 质点 M 的振动方程为 $y = 20\sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)\text{cm}$

D. $0\sim 7.0\text{s}$ 时间内,质点 M 通过的路程为 $(\frac{560}{3})\text{cm}$

12. 如图甲所示,光滑且足够长的固定斜面与水平面的夹角为 30° ,斜面上两平行水平虚线 MN 和 PQ 之间有垂直于斜面向下的匀强磁场; PQ 以下区域有垂直于斜面向上的匀强磁场, PQ 两侧匀强磁场的磁感应强度大小相等。正方形导线框 abcd 四条边的阻值相等, $t=0$ 时刻将处于斜面上的导线框由静止释放,开始释放时 ab 边恰好与虚线 MN 重合,之后导线框的运动方向始终垂直于两虚线,其运动的 $v-t$ 图像如图乙所示, $t_1\sim t_2$ 时间内导线框的速度大小为 v_0 ,重力加速度为 g ,下列说法正确的是



A. $0\sim t_1$ 时间内,导线框的 ab 边一定没有经过虚线 PQ

高级中学名校试卷

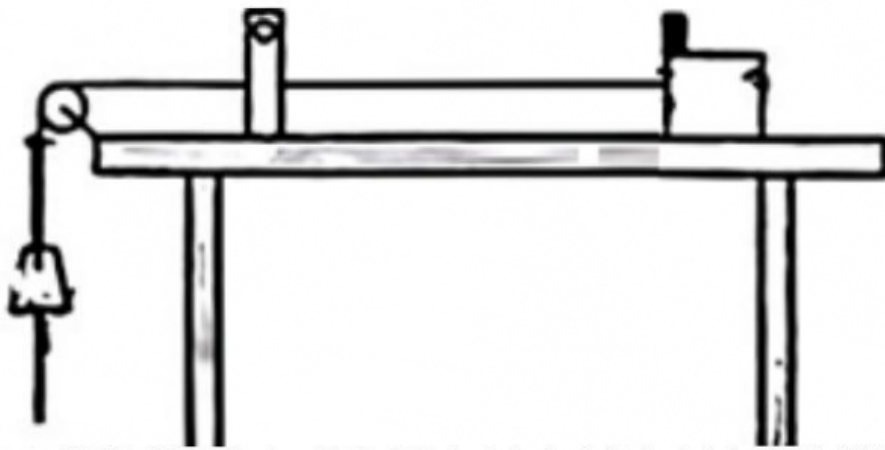
B. $t_3 - t_4$ 时间内，导线框的速度大小为 $\frac{v_0}{2}$

C. $t_5 - t_6$ 时间内，导线框 a、c 两点间的电势差为 0

D. $t_2 \sim t_3$ 时间内，导线框的位移大小为 $\frac{v_0}{4}(t_3 - t_2) + \frac{3v_0^2}{8g}$

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13.(6 分)某同学用如图所示的装置测量滑块与水平桌面间的动摩擦因数，质量为 M (含遮光条)的滑块和质量为 m 的重物通过跨过定滑轮的细绳相连，滑块左上角固定的遮光条的宽度为 d ，桌面上滑块运动路径的前方固定有光电门，计算机记录的遮光条通过光电门的遮光时间用 Δt 表示，重力加速度为 g 。



(1)滑块开始释放时，遮光条的中心与光电门中心之间的距离用 x 表示，改变 x 进行多次实验，画出的 $\frac{1}{(\Delta t)^2} - x$ 图像为一条过原点的直线，其斜率为 k ，则滑块运动的加速度大小为_____。

(用 k 、 d 表示)

(2)滑块与桌面间的动摩擦因数 $\mu =$ _____。(用 k 、 d 、 g 、 M 、 m 表示)

(3)下列哪些因素会造成测量误差_____。(填正确【答案】标号)

A. 实验中没有补偿阻力

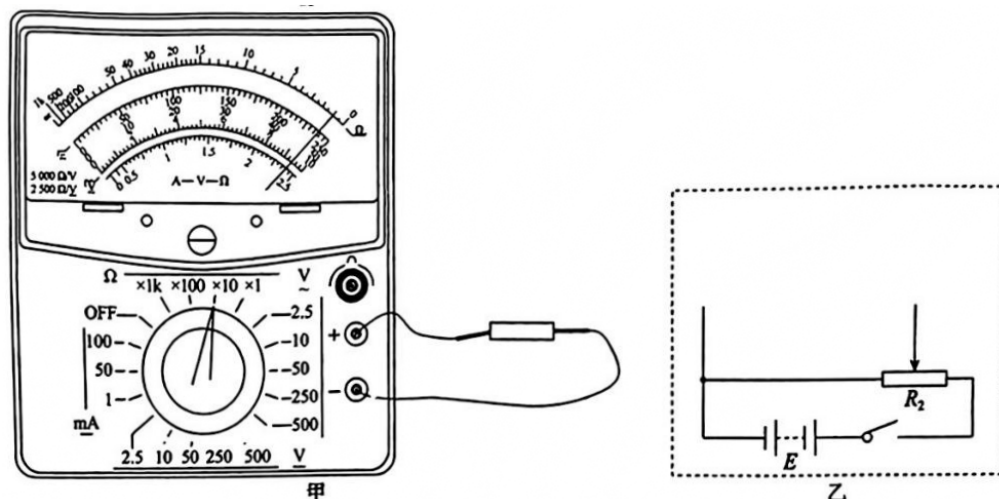
B. 不满足 $m \ll M$

C. 遮光条的宽度 d 太大

D. 滑轮和滑块之间的细绳与桌面不平行

14.(8 分)实验小组要测量某未知型号的锰铜合金的电阻率，他们找来一根用该材料制成的长为 L 的导体棒。主要实验步骤如下：

(1)他们首先用多用电表测量该导体棒的电阻，测量时多用电表面板显示如图甲所示。



该小组同学认为读数误差较大，他们又断开电路重新选择欧姆挡进行测量。请在下列实验步骤中选择正确的操作并按正确的顺序进行排序_____。(填写步骤前的字母代号)

- A. 使两表笔短接，调节欧姆调零旋钮，使指针指在最左侧刻线
- B. 使两表笔短接，调节欧姆调零旋钮，使指针指在最右侧刻线
- C. 断开电路，将选择开关调至“OFF”挡
- D. 使两表笔接触导体棒两端进行测量读数
- E. 将选择开关调至“ $\times 1$ ”挡
- F. 将选择开关调至“ $\times 100$ ”挡

(2)为更精确地测量该导体棒的电阻，他们用实验室提供的下列器材再次进行测量：

待测导体棒 R_1 ；

电压表 V (量程为 0~15 V,内阻约为 10k Ω)；

电流表 A_1 (量程为 0~0.6A,内阻约为 0.2 Ω)；

电流表 A_2 (量程为 0~1.0A,内阻约为 0.1 Ω)；

电流表 A_3 (量程为 0~3.0A,内阻约为 0.05 Ω)；

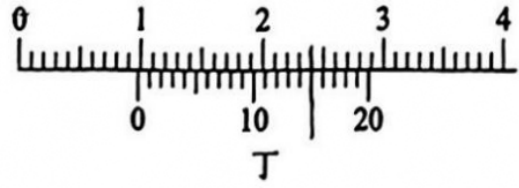
滑动变阻器 R_2 (总阻值为 15 Ω)；

电池组 E(电动势为 20V，内阻不计)；

开关、导线若干。

请在如图乙所示的虚线框中将最优实验电路图补充完整，并标明所选器材的字母代号。

(3)他们用游标卡尺测量该导体棒的直径 d ，所用游标卡尺由于多次不规范使用，测量长度为 0 时主尺的零刻线与游标尺的零刻线不对齐，如图丙所示。测量该导体棒直径时显示的刻度如图丁所示，则导体棒的直径 $d=$ __mm。



(4) 电压表 V 的示数用 U 表示, 电流表 A_1 的示数用 I_1 表示, 电流表 A_2 的示数用 I_2 表示, 电流表 A_3 的示数用 I_3 表示, 则该电阻材料的电阻率 ρ = (选用 L 、 d 、 U 、 I_1 、 I_2 、 I_3 中的字母表示), 由于电路的系统误差, 用此表达式得出的测量值 _____ (填“大于”“小于”或“等于”) 真实值。

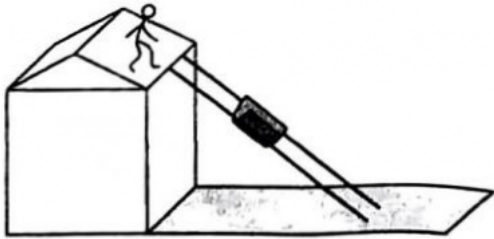
15.(8分) 热水瓶里装上适量的热水后扣上瓶塞, 刚开始可以很容易地打开瓶塞, 经过一段时间的降温后再打开瓶塞会稍费些力。如图所示的热水瓶容积为 V , 装上其容积一半的刚烧开水后扣上瓶塞, 刚开始时瓶中上方气体的温度为 97°C , 压强与外界大气压强相同。已知瓶塞的质量为 m , 瓶塞上表面的面积为 $2S$, 瓶口的面积为 S , 大气压强为 p_0 , 重力加速度为 g , 周围环境温度恒为 27°C , 热水瓶扣着瓶塞时封闭气体物质的量及体积均视为不变, 热力学温度 $T=t+273\text{K}$, 不计瓶塞与瓶口之间的摩擦。



- (1) 热水瓶内外达到热平衡后再打开瓶塞, 求至少需要多大的力;
- (2) 热水瓶内外达到热平衡后再打开瓶塞, 求外部多少体积的空气会进入热水瓶。

高级中学名校试卷

16.(8分)如图所示,工人师傅自房檐向水平地面运送瓦片,他将两根完全一样的直杆平行固定在房檐和地面之间当成轨道,瓦片沿轨道滑动时,其垂直于直杆的截面外侧为半径为 0.1m 的圆弧。已知两直杆之间的距离为 $\frac{\sqrt{2}}{10}\text{m}$,房檐距地面的高度为 4m ,两直杆在房檐和地面之间的长度 $L = 8\text{m}$,忽略直杆的粗细,最大静摩擦力等于滑动摩擦力。工人师傅将瓦片无初速度地放置在轨道顶端,只有瓦片与直杆间的动摩擦因数小于 μ_0 (未知)时,瓦片才能开始沿轨道下滑,取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

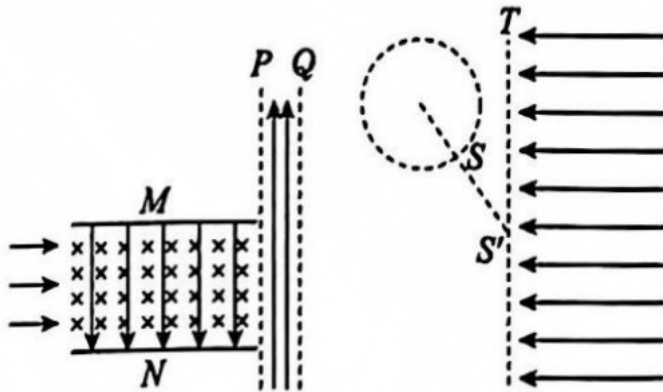


(1) 求 μ_0 ;

(2)若直杆自上端开始在长度 $L_1 = 1.8\text{m}$ 的范围内与瓦片间的动摩擦因数为 $\frac{\mu_0}{2}$,其余部分为 μ_0 ,忽略瓦片沿着轨道方向的长度,工人师傅每隔 0.5s 将一瓦片无初速度地放置在轨道顶端,求第一片瓦片落地后的某一时刻轨道上瓦片的个数。

高级中学名校试卷

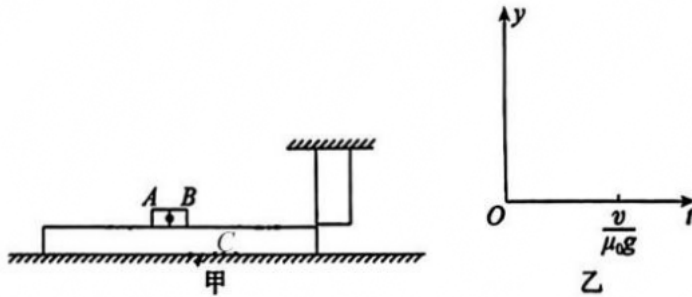
17.(14分)如图所示,平行板电容器两极板 M、N 均垂直于纸面水平放置,它们之间有垂直于纸面向里的匀强磁场和竖直向下的匀强电场,其中磁场的磁感应强度大小为 B ;在电容器右侧竖直虚线 P、Q 之间有竖直向上的匀强电场,电场强度大小与电容器中的电场强度大小相等;图中虚线圆区域内有垂直于纸面的匀强磁场(图中未画出),磁感应强度大小未知;竖直虚线 T 右侧有范围足够大的匀强电场和匀强磁场,方向均水平向左,其中磁场的磁感应强度大小也为 B 。在纸面内有大量比荷相等的正、负带电粒子,均以大小为 v 的速度水平向右匀速通过电容器,最上端的粒子紧贴 M 板通过,最下端的粒子紧贴 N 板通过,粒子经过虚线 Q 时正、负粒子刚好分为不重叠的两部分,之后所有正粒子均通过虚线圆区域,他们的轨迹在虚线圆边界 S 点相交。其中沿虚线圆半径背离圆心的粒子离开 S 点后经过 S 点进入虚线 T 右侧区域,之后还能再一次回到 S 点。已知电容器两极板间的距离、虚线圆的直径均为 L ,虚线 P、Q 之间的距离为 $\frac{5}{5}$,不计粒子的重力和粒子间的相互作用,忽略电容器极板的边缘效应。求:



- (1) 电容器两极板间的电势差大小;
- (2) 这些粒子的比荷;
- (3) 虚线圆区域内磁场的磁感应强度大小;
- (4) 虚线 T 右侧区域匀强电场的电场强度大小。

高级中学名校试卷

18.(16 分)如图甲所示,长木板 C 静止在光滑水平地面上,其右上端有固定的挡板,可视为质点的小物体 A 和 B 紧靠在一起静止在长木板 C 上,小物体 A 和 B 之间夹有少量火药。某时刻点燃火药,火药瞬间燃爆后 A 获得的速度大小为 v ,若长木板 C 固定, A 和 B 会同时停在 C 的最左端。已知小物体 A 的质量为 $2m$,小物体 B 的质量为 m ,长木板 C 的质量为 $3m$,A、C 之间的动摩擦因数为 μ_0 ,B、C 之间的动摩擦因数为 $2\mu_0$,重力加速度为 g ,不计火药的质量和燃爆时间,不计 B 和挡板的碰撞时间,B 和挡板碰撞时无机械能损失。



- (1) 若点燃火药释放的能量全部转化为 A 和 B 的机械能,求点燃火药释放的能量;
- (2) 求长木板 C 的长度;
- (3)若长木板不固定,求整个过程 A、C 之间由于摩擦产生的内能和 B、C 之间由于摩擦产生的内能;
- (4)若长木板不固定,将 B 碰撞挡板时作为 $t=0$ 时刻,自该时刻开始 A 的位移大小用 x_1 表示, B 的位移大小用 x_2 表示, C 的位移大小用 x_3 表示,设 $y = 2x_1 + x_2 + 3x_3$,在图乙中画出 y 随时间 t 变化的图像,并标明 $t = \frac{v}{\mu_0 g}$ 时的 y 值。

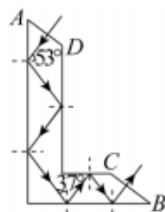
参考答案及解析

2024 届山东省高三第三次学业质量联合检测 · 物理

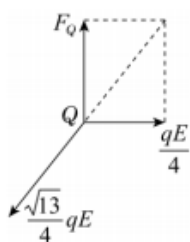
一、单项选择题

1. A **【解析】** 半衰期是对大量原子核的统计规律,8 个 ${}_{88}^{90}\text{Sr}$ 核经过两个半衰期不一定还剩 2 个未衰变,也可能还剩 1 个未衰变,A 正确;铯 90 衰变产生的 ${}_{55}^{90}\text{I}$ 来源于原子核的内部,与核外电子无关,B 错误;铯 90 衰变时释放能量,会有质量亏损,衰变前 ${}_{88}^{90}\text{Sr}$ 核的质量大于衰变产生的 ${}_{55}^{90}\text{Y}$ 核和 ${}_{-1}^0\text{e}$ 的总质量,C、D 错误。
2. B **【解析】** 凸透镜曲面与平面玻璃板间形成空气薄膜,空气薄膜上、下表面的反射光相遇形成干涉图样,同一厚度上、下表面反射光的路程差相等,应处于同一条纹上,A 错误;两相邻亮条纹或暗条纹对应两反射光的路程差相等,两反射光的路程差沿半径自内向外随距离的变化越来越快,因此两相邻亮条纹或暗条纹间的距离越来越小,条纹逐渐变密,C、D 错误, B 正确。
3. C **【解析】** 由图像可知,自状态 A 至状态 B, p 、 V 的乘积增大,又 $\frac{pV}{T} = C$,所以气体的温度升高,A 错误;设气体在状态 A 时的温度为 T_0 ,由理想气体状态方程可知,气体在状态 B 时的温度为 $9T_0$,气体在状态 C 时的温度为 $3T_0$,又因为一定质量的理想气体的内能与热力学温度成正比,气体在状态 A 时的内能为 U_0 ,所以在状态 B 时的内能为 $9U_0$,在状态 C 时的内能为 $3U_0$,B 错误;自状态 A 至状态 B,由热力学第一定律可知, $9U_0 - U_0 = Q_{AB} + W$, $W = -\frac{1}{2}(p_0 + 3p_0) \times 2V_0$,解得气体吸收的热量 $Q = 8U_0 + 4p_0V_0$,C 正确;自状态 A 至状态 B,再至状态 C,气体内能的增量为 $2U_0$,又因为外界对气体做的功不为 0,由热力学第一定律可知, $Q_{AC} \neq 2U_0$,D 错误。

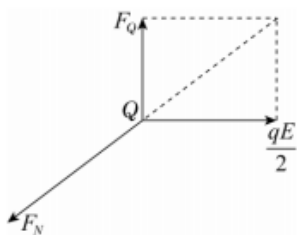
4. A **【解析】** 要使传输的光不能从侧壁射出,临界状态的光线如图所示,最小临界角 $C = 37^\circ$,由 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知,传输通道的折射率最小为 $\frac{5}{3}$,A 正确。



5. C **【解析】** 设原线圈两端电压的有效值为 U_1 ,副线圈两端电压的有效值为 U_2 ,则 $\frac{U_1}{n_1} = U_0 = \frac{U_2}{n_2}$, $U_m = \sqrt{2}U_1$,联立解得 $U_m = \sqrt{2}n_1U_0$,A 错误;开关 S 闭合时,副线圈回路的总电阻 $R_B = \frac{3}{2}R$,总电流 $I_2 = \frac{U_2}{R_B} = \frac{2n_2U_0}{3R}$,电阻 R_2 的功率 $P_2 = \left(\frac{1}{2}I_2\right)^2 R = \frac{n_2^2 U_0^2}{9R}$,B 错误;由 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ 得,原线圈中的电流 $I_1 = \frac{2n_2^2 U_0}{3n_1 R}$,C 正确;断开开关 S,变压器的输入电压及电压表示数均不变,D 错误。
6. D **【解析】** 设题图乙中绳最右端为 Q 点,则对 PQ 段受力分析的俯视图如图甲所示,则 $F_Q = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{13}}{4}qE\right)^2 - \left(\frac{1}{4}qE\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}qE$,对 NQ 段受力分析的俯视图如图乙所示,则 $F_N = \sqrt{F_Q^2 + \left(\frac{qE}{2}\right)^2} = qE$,M、N 两绝缘钉受到的拉力大小相等,则 $F_M = qE$,D 正确,A、B、C 错误。



甲



乙

7. B 【解析】自篮球出手至落地,对篮球在竖直方向有 $h = -v_0 \sin 53^\circ \cdot t + \frac{1}{2}gt^2$, 解得 $t = 1.8$ s, 水平方向的总路程 $x = v_0 \cos 53^\circ \cdot t = 10.8$ m, 则篮球的落地点与出手点的水平距离 $\Delta x = x - 2x_0 = 4.8$ m, B 正确。

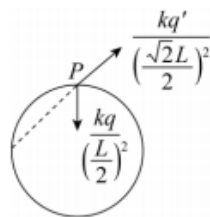
8. B 【解析】在减速阶段对小车由牛顿第二定律可知, 小车受到的阻力大小 $F_f = ma$; 在匀速阶段, 有 $F = F_f$, $P = Fv$, $v = n \cdot 2\pi r$; 在加速阶段的加速度大小为 $2a$ 时, 有 $F' - F_f = m \cdot 2a$, $P = F'v'$, $v' = n' \cdot 2\pi \frac{r}{2}$, 联立解得, 在加速阶段的加速度为 $2a$ 时前轮的转速 $n' = \frac{2}{3}n$, B 正确。

二、多项选择题

9. BD 【解析】对同步卫星由 $\frac{GMm}{r_{\text{同}}^2} = m \left(\frac{2\pi}{T_0} \right)^2 r_{\text{同}}$, 得 $\frac{r_{\text{同火}}}{r_{\text{同地}}} = \sqrt[3]{\frac{1}{9}}$, A 错误; 由 $g = \frac{GM}{R^2}$ 得, 火星表面与地球表面的重力加速度之比为 $4:9$, 由单摆的周期公式 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ 得, 同一单摆在火星表面的摆动周期约为在地球表

面的摆动周期的 1.5 倍, B 正确; 由 $\frac{GM_{\text{火}} m}{r_{\text{公}}^2} = m \left(\frac{2\pi}{T_{\text{公火}}} \right)^2 r_{\text{公}}$, 得 $T_{\text{公火}} = \frac{3\sqrt{6}}{4}$ 年, C 错误; 由 $mg = \frac{mv^2}{R}$ 得, 火星的第一宇宙速度约为地球第一宇宙速度的 $\frac{\sqrt{2}}{3}$, D 正确。

10. ABD 【解析】因为 N 点处的电场强度为 0, 所以处于 M 点的点电荷一定带正电, 设电荷量为 q' , 则 $\frac{kq'}{L^2} = \frac{kq}{\left(\frac{L}{2}\right)^2}$, 解得 $q' = 4q$, A 正确; MN 延长线上的电场方向都向右, 电势逐渐降低, 使另一负电荷沿 MN 延长线从 N 点向右移动, 其电势能逐渐增大, B 正确; 在 M 点的点电荷产生的电场中, N 点的电势低于 P 点的电势, 在 O 点的点电荷产生的电场中, N 点的电势等于 P 点的电势, 因此 N 点的电势低于 P 点的电势, C 错误; P 点处的电场强度如图所示, 由余弦定理可得 P 点的电场强度大小为 $4\sqrt{5-2\sqrt{2}} \frac{kq}{L^2}$, D 正确。



11. BC 【解析】由甲、乙两图可知波沿 x 轴正方向传播, 可知 $y = 20 \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$ (cm), 又 $x = 2$ m 时, $y = 10\sqrt{3}$ cm, 得波长 $\lambda = 6$ m, 由图乙可知, 波的周期 $T = 3.0$ s, 则波速大小 $v = \frac{\lambda}{T} = 2$ m/s, A 错误, B 正确; 由图乙得质点 O 的振动方程为 $y = 20 \sin \left(\frac{2\pi}{3}t + \pi \right)$ cm, 该波自 O 传到 M 用时 $\Delta t = \frac{OM}{v} = 1$ s, 则质点 M 的振动方程为 $y = 20 \sin \left[\frac{2\pi}{3}(t - 1 \text{ s}) + \pi \right]$ cm =

$20\sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm, C 正确;对质点 M ,由振动方程可知, $t=7.0$ s 时 $y=0$,又自 $t=0$ 至 $t=7.0$ s 经过了 $\frac{7}{3}$ 个周期,所以其经过的路程为 $(8 \times 20 + 2 \times 20 - 10\sqrt{3})$ cm $= (200 - 10\sqrt{3})$ cm, D 错误。

12. CD 【解析】 $0 \sim t_1$ 时间内,导线框 ab 边有可能已经经过虚线 PQ , A 错误;由图乙可知, $t_1 \sim t_2$ 时间内,导线框 cd 边还没进入磁场,导线框做匀速运动,对导线框有 $ILB = mg \sin 30^\circ$, $I = \frac{BLv_0}{4r}$, $t_3 \sim t_4$ 时间内, ab 边在 PQ 以下区域、 cd 边在 MN 和 PQ 之间,有 $2I'LB = mg \sin 30^\circ$, $I' = \frac{2BLv}{4r} = \frac{BLv}{2r}$, 联立解得 $t_3 \sim t_4$ 时间内,导线框的速度大小 $v = \frac{v_0}{4}$, B 错误; $t_3 \sim t_4$ 时间内,导线框 a 、 c 两点间的电势差 $U_{ac} = BLv - I' \cdot 2r = 0$, C 正确; $t_2 \sim t_3$ 时间内,对导线框由动量定理,有 $mg \sin 30^\circ (t_3 - t_2) - \frac{B^2 L^2 x}{r} = mv - mv_0$, 解得 $x = \frac{v_0}{4} (t_3 - t_2) + \frac{3v_0^2}{8g}$, D 正确。

三、非选择题

13. (1) $\frac{1}{2}kd^2$ (2分)
 (2) $\frac{m}{M} - \frac{(m+M)kd^2}{2Mg}$ (2分)
 (3) CD (2分)

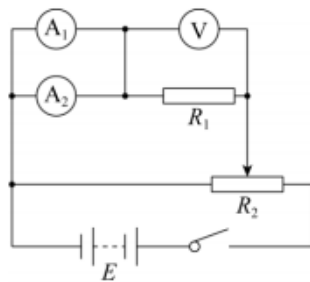
【解析】 (1)对滑块从开始运动到遮光条通过光电门的过程,有 $\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2 = 2ax$, 整理得 $\frac{1}{(\Delta t)^2} = \frac{2a}{d^2}x$, 则 $\frac{2a}{d^2} = k$, 解得滑块运动的加速度大小 $a = \frac{1}{2}kd^2$ 。
 (2)对滑块和重物组成的整体由牛顿第二定律得 $mg - \mu Mg = (m+M)a$, 解得滑块与桌面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{m}{M} - \frac{(m+M)kd^2}{2Mg}$ 。

(3)该实验因为要测量动摩擦因数,所以不能补偿阻力, A 错误;该实验以滑块和重物组成的整体为研究对象,无需用重物的重力代替细绳对滑块的拉力,因此不需要满足 $m \ll M$, B 错误;实验中用遮光时间内的平均速度代替遮光条的瞬时速度,遮光条的宽度 d 越大,系统误差越大, C 正确;若滑轮和滑块之间的细绳与桌面不平行,滑块与桌面间的正压力不等于滑块的重力,会对动摩擦因数的测量造成系统误差, D 正确。

14. (1) EBDC (2分)
 (2) 见解析图 (2分)
 (3) 9.25 (1分)
 (4) $\frac{\pi d^2 U}{4L(I_1 + I_2)}$ (2分) 小于 (1分)

【解析】 (1)多用电表测电阻时指针在中间附近较精确,图甲中指针偏角太大,选择开关改为“ $\times 1$ ”挡可使指针指在“10”附近,靠近中间,较精确,又由多用电表的规范使用步骤可知,正确的操作顺序为 EBDC。

(2)由图甲可知,待测导体棒的阻值大约为 10Ω ,又电压表量程为 $0 \sim 15$ V,因此导体棒中的最大电流约为 1.5 A;将电流表 A_1 、 A_2 并联在一起相当于量程为 $0 \sim 1.6$ A 的电流表,然后再测量导体棒中的电流最为精确;又待测导体棒的阻值比电压表内阻小得多,因此电流表 A_1 、 A_2 并联后应外接,电路图如图所示。



(3)由图丙可知,用该游标卡尺测量时的读数总会比实际值偏大 0.05×10 mm $= 0.50$ mm,图丁中读数为 9 mm $+ 0.05$ mm $\times 15 = 9.75$ mm,因此导体棒的直径 $d = 9.75$ mm $- 0.50$ mm $= 9.25$ mm。

(4)由第(2)问电路图可知,导体棒电阻 $R_1 = \frac{U}{I_1 + I_2}$, 又 $R_1 = \rho \frac{L}{S}$, $S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$, 联立解得该锰铜合金的电阻率 $\rho = \frac{\pi d^2 U}{4L(I_1 + I_2)}$, 因为电压表的分流作用, 所以测量结果小于真实值。

15. (1) $mg + \frac{7}{37} p_0 S$

(2) $\frac{7}{74} V$

【解析】 (1)由 $T = t + 273 \text{ K}$ 得, 封闭气体开始时的热力学温度 $T_1 = 370 \text{ K}$, 与外界达到热平衡后的热力学温度 $T_2 = 300 \text{ K}$, 则由查理定律有

$$\frac{p_0}{T_1} = \frac{p}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

对瓶塞受力分析, 有

$$F + pS = mg + p_0 S \quad (2 \text{ 分})$$

联立解得

$$F = mg + \frac{7}{37} p_0 S \quad (1 \text{ 分})$$

(2)热水瓶内外达到热平衡后再打开瓶塞, 则

$$p_0 \Delta V + p \frac{V}{2} = p_0 \frac{V}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

联立解得进入热水瓶的空气体积为

$$\Delta V = \frac{7}{74} V \quad (1 \text{ 分})$$

16. (1) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

(2)6 个或 7 个

【解析】 (1)由几何知识可知, 两直杆形成的轨道与水平面的夹角为 30° , 两直杆对瓦片的弹力之间的夹角为 90° , 受力分析如图所示

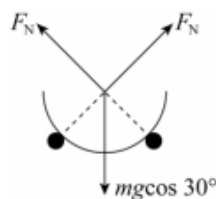
垂直于轨道方向有

$$2F_N \cos 45^\circ = mg \cos 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

沿着轨道方向有

$$2\mu_0 F_N = mg \sin 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得 $\mu_0 = \frac{\sqrt{6}}{6}$ (1分)



(2)自直杆上端开始至长度为 $L_1 = 1.8 \text{ m}$ 的范围内, 有

$$mg \sin 30^\circ - 2 \times \frac{1}{2} \mu_0 F_N = ma \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $a = 2.5 \text{ m/s}^2$

由运动学公式得

$$v^2 = 2aL_1 \quad (1 \text{ 分})$$

瓦片在轨道上滑行 1.8 m 后做匀速运动, 匀速运动的速度大小

$$v = 3 \text{ m/s}$$

瓦片在轨道上运动的总时间

$$t = \frac{v}{a} + \frac{L - L_1}{v} \approx 3.27 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

轨道上的瓦片个数 $n = \frac{t}{\Delta t} = 6.54$ 个 (1分)

因此轨道上瓦片的个数为 6 个或 7 个 (1分)

17. (1) BvL

(2) $\frac{9v}{BL}$

(3) $\frac{2\sqrt{10}}{9} B$

(4) $\frac{3Bv}{n\pi} (n = 1, 2, 3, \dots)$

【解析】 (1)粒子在电容器中受力平衡, 则

$$qE = qvB \quad (1 \text{ 分})$$

电容器两极板间的电势差

$$U = EL \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得

$$U = BvL \quad (1 \text{ 分})$$

(2)粒子在 P 、 Q 之间的运动为类平抛运动, 水平方向有

$$\frac{L}{3} = vt \quad (1 \text{ 分})$$

竖直方向有

$$\frac{L}{2} = \frac{1}{2} at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/308117047033006061>