

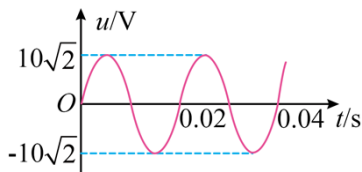
2024 年普通高中学业水平选择性考试（广东卷）

物理

本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟

一、单项选择题（本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项符合题目要求）

1. 将阻值为 50Ω 的电阻接在正弦式交流电源上。电阻两端电压随时间的变化规律如图所示。下列说法正确的是（ ）

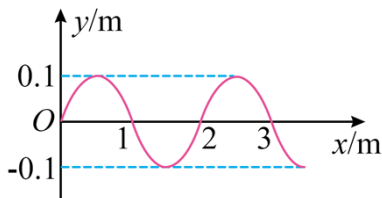


- A. 该交流电的频率为 100Hz
- B. 通过电阻电流的峰值为 0.2A
- C. 电阻在 1 秒内消耗的电能为 1J
- D. 电阻两端电压表达式为 $u = 10\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ V

2. 我国正在建设的大科学装置——“强流重离子加速器”。其科学目标之一是探寻神秘的“119 号”元素，科学家尝试使用核反应 $Y + {}_{95}^{243}\text{Am} \rightarrow {}_{119}^A\text{X} + 2{}_0^1\text{n}$ 产生该元素。关于原子核 Y 和质量数 A，下列选项正确的是（ ）

- A. Y 为 ${}_{26}^{58}\text{Fe}$, $A = 299$
- B. Y 为 ${}_{26}^{58}\text{Fe}$, $A = 301$
- C. Y 为 ${}_{24}^{54}\text{Cr}$, $A = 295$
- D. Y 为 ${}_{24}^{54}\text{Cr}$, $A = 297$

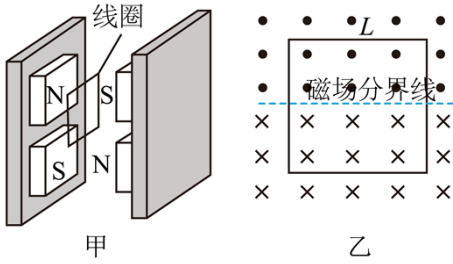
3. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播。波速为 1m/s ， $t = 0$ 时的波形如图所示。 $t = 1\text{s}$ 时， $x = 1.5\text{m}$ 处的质点相对平衡位置的位移为（ ）



- A. 0
- B. 0.1m
- C. -0.1m
- D. 0.2m

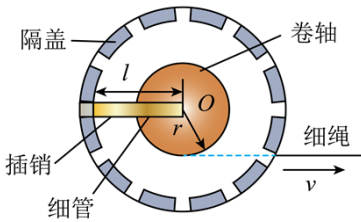
4. 电磁俘能器可在汽车发动机振动时利用电磁感应发电实现能量回收，结构如图甲所示。两对永磁铁可随发动机一起上下振动，每对永磁铁间有水平方向的匀强磁场，磁感应强度大小均为 B 。磁场中，边长为 L 的正方形线圈竖直固定在减震装置上。某时刻磁场分布与线圈位置如图乙所示，永磁铁振动时磁场分界线

不会离开线圈。关于图乙中的线圈。下列说法正确的是（ ）



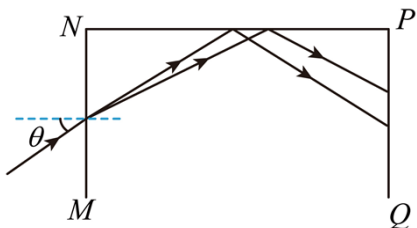
- A. 穿过线圈的磁通量为 BL^2
- B. 永磁铁相对线圈上升越高，线圈中感应电动势越大
- C. 永磁铁相对线圈上升越快，线圈中感应电动势越小
- D. 永磁铁相对线圈下降时，线圈中感应电流的方向为顺时针方向

5. 如图所示，在细绳的拉动下，半径为 r 的卷轴可绕其固定的中心点 O 在水平面内转动。卷轴上沿半径方向固定着长度为 l 的细管，管底在 O 点。细管内有一根原长为 $\frac{l}{2}$ 、劲度系数为 k 的轻质弹簧，弹簧底端固定在管底，顶端连接质量为 m 、可视为质点的插销。当以速度 v 匀速拉动细绳时，插销做匀速圆周运动。若 v 过大，插销会卡进固定的端盖。使卷轴转动停止。忽略摩擦力，弹簧在弹性限度内。要使卷轴转动不停止， v 的最大值为（ ）



- A. $r\sqrt{\frac{k}{2m}}$
- B. $l\sqrt{\frac{k}{2m}}$
- C. $r\sqrt{\frac{2k}{m}}$
- D. $l\sqrt{\frac{2k}{m}}$

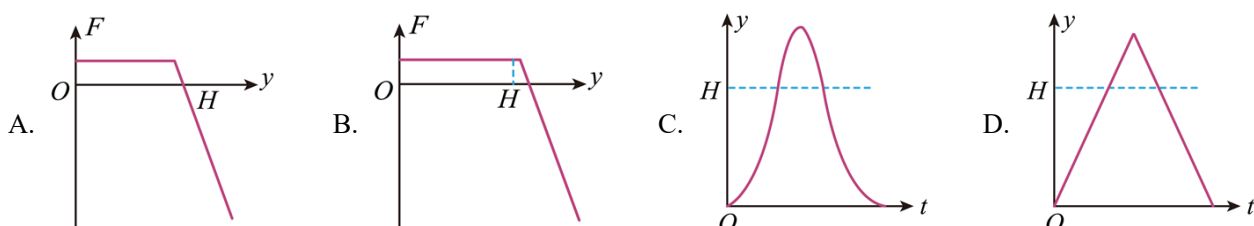
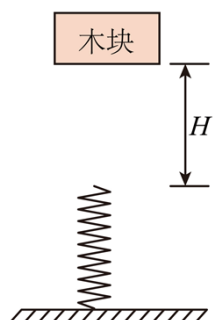
6. 如图所示，红绿两束单色光，同时从空气中沿同一路径以 θ 角从 MN 面射入某长方体透明均匀介质。折射光束在 NP 面发生全反射。反射光射向 PQ 面。若 θ 逐渐增大。两束光在 NP 面上的全反射现象会先后消失。已知在该介质中红光的折射率小于绿光的折射率。下列说法正确的是（ ）



- A. 在 PQ 面上，红光比绿光更靠近 P 点
- B. θ 逐渐增大时，红光的全反射现象先消失
- C. θ 逐渐增大时，入射光可能在 MN 面发生全反射

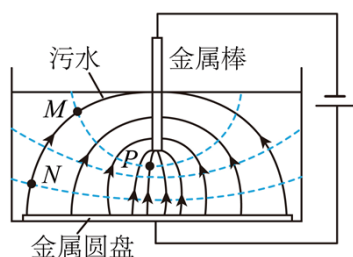
D. θ 逐渐减小时，两束光在 MN 面折射的折射角逐渐增大

7. 如图所示，轻质弹簧竖直放置，下端固定。木块从弹簧正上方 H 高度处由静止释放。以木块释放点为原点，取竖直向下为正方向。木块的位移为 y 。所受合外力为 F ，运动时间为 t 。忽略空气阻力，弹簧在弹性限度内。关于木块从释放到第一次回到原点的过程中。其 $F-y$ 图像或 $y-t$ 图像可能正确的是 ()



二、多项选择题（本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题列出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

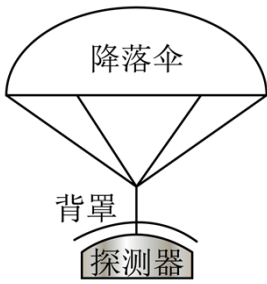
8. 污水中的污泥絮体经处理后带负电，可利用电泳技术对其进行沉淀去污，基本原理如图所示。涂有绝缘层的金属圆盘和金属棒分别接电源正、负极、金属圆盘置于底部、金属棒插入污水中，形成如图所示的电场分布，其中实线为电场线，虚线为等势面。 M 点和 N 点在同一电场线上， M 点和 P 点在同一等势面上。下列说法正确的有 ()



- A. M 点的电势比 N 点的低
- B. N 点的电场强度比 P 点的大
- C. 污泥絮体从 M 点移到 N 点，电场力对其做正功
- D. 污泥絮体在 N 点的电势能比其在 P 点的大

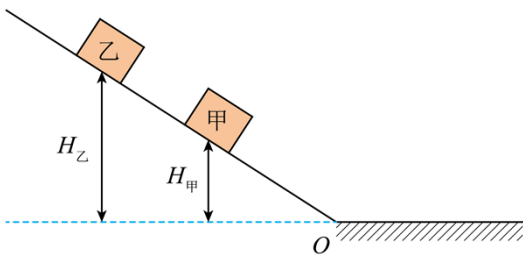
9. 如图所示，探测器及其保护背罩通过弹性轻绳连接降落伞。在接近某行星表面时以 60m/s 的速度竖直匀速下落。此时启动“背罩分离”，探测器与背罩断开连接，背罩与降落伞保持连接。已知探测器质量为

1000kg，背罩质量为 50kg，该行星的质量和半径分别为地球的 $\frac{1}{10}$ 和 $\frac{1}{2}$ 。地球表面重力加速度大小取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。忽略大气对探测器和背罩的阻力。下列说法正确的有 ()



- A. 该行星表面的重力加速度大小为 4m/s^2
- B. 该行星的第一宇宙速度为 7.9km/s
- C. “背罩分离”后瞬间，背罩的加速度大小为 80m/s^2
- D. “背罩分离”后瞬间，探测器所受重力对其做功的功率为 30kW

10. 如图所示，光滑斜坡上，可视为质点的甲、乙两个相同滑块，分别从 $H_{\text{甲}}$ 、 $H_{\text{乙}}$ 高度同时由静止开始下滑。斜坡与水平面在 O 处平滑相接，滑块与水平面间的动摩擦因数为 μ ，乙在水平面上追上甲时发生弹性碰撞。忽略空气阻力。下列说法正确的有 ()

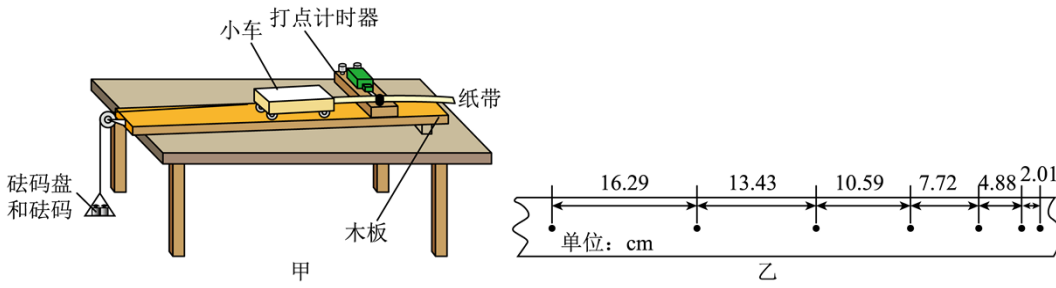


- A. 甲在斜坡上运动时与乙相对静止
- B. 碰撞后瞬间甲的速度等于碰撞前瞬间乙的速度
- C. 乙的运动时间与 $H_{\text{乙}}$ 无关
- D. 甲最终停止位置与 O 处相距 $\frac{H_{\text{乙}}}{\mu}$

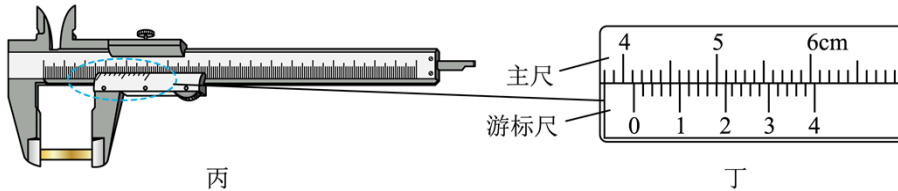
三、非选择题 (本题共 5 小题，共 54 分。考生根据要求作答)

11. 下列是《普通高中物理课程标准》中列出的三个必做实验的部分步骤，请完成实验操作和计算。

(1) 图甲是“探究加速度与物体受力、物体质量的关系”实验装置示意图。图中木板右端垫高的目的是_____。图乙是实验得到纸带的一部分，每相邻两计数点间有四个点未画出。相邻计数点的间距已在图中给出。打点计时器电源频率为 50Hz ，则小车的加速度大小为_____ m/s^2 (结果保留 3 位有效数字)。

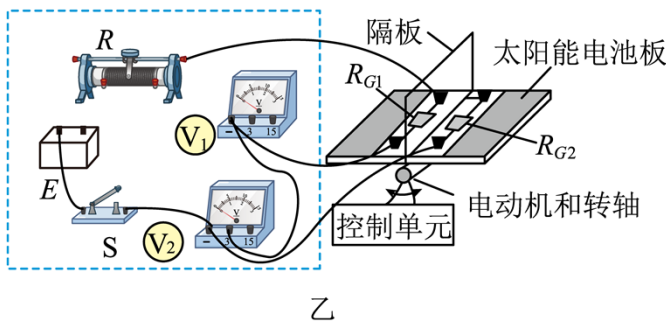
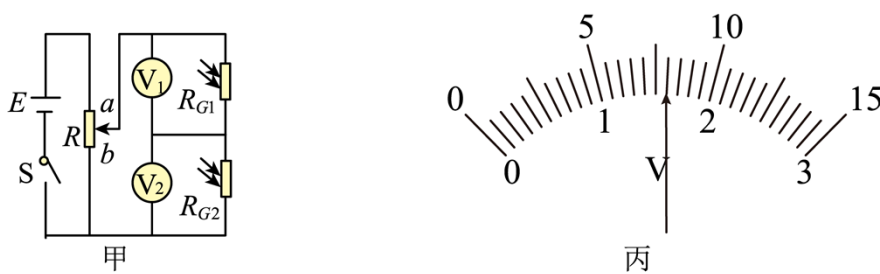


(2) 在“长度的测量及其测量工具的选用”实验中，某同学用 50 分度的游标卡尺测量一例柱体的长度，示数如图丙所示，图丁为局部放大图，读数为_____cm。



(3) 在“用双缝干涉实验测量光的波长”实验调节过程中，在光具座上安装光源、遮光筒和光屏。遮光筒不可调节。打开并调节_____。使光束沿遮光筒的轴线把光屏照亮。取下光屏，装上单缝、双缝和测量头。调节测量头，并缓慢调节单缝的角度直到目镜中观察到_____。

12. 某科技小组模仿太阳能发电中的太阳光自动跟踪系统，制作光源跟踪演示装置，实现太阳能电池板方向的调整，使电池板正对光源。图甲是光照方向检测电路。所用器材有：电源 E （电动势 3V）电压表 (V_1) 和 (V_2) （量程均有 3V 和 15V，内阻均可视为无穷大）；滑动变阻器 R ；两个相同的光敏电阻 R_{G1} 和 R_{G2} ；开关 S ；手电筒；导线若干。图乙是实物图。图中电池板上垂直安装有半透明隔板，隔板两侧装有光敏电阻，电池板固定在电动机转轴上。控制单元与检测电路的连接未画出。控制单元对光照方向检测电路无影响。请完成下列实验操作和判断。



(1) 电路连接。

图乙中已正确连接了部分电路，请完成虚线框中滑动变阻器 R 、电源 E 、开关 S 和电压表（ V ）间的实物图连线_____。

(2) 光敏电阻阻值与光照强度关系测试。

①将图甲中 R 的滑片置于_____端。用手电筒的光斜照射到 R_{G1} 和 R_{G2} ，使 R_{G1} 表面的光照强度比 R_{G2} 表面的小。

②闭合 S ，将 R 的滑片缓慢滑到某一位置。（ V ）的示数如图丙所示，读数 U_1 为_____V， U_2 的示数为 1.17V。由此可知，表面光照强度较小的光敏电阻的阻值_____（填“较大”或“较小”）。

③断开 S 。

(3) 光源跟踪测试。

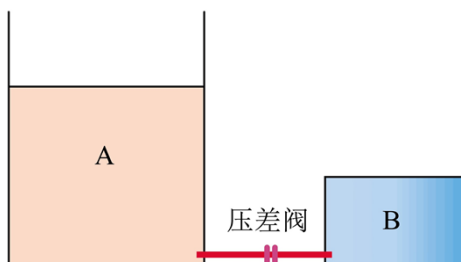
①将手电筒的光从电池板上方斜照射到 R_{G1} 和 R_{G2} 。②闭合 S 。并启动控制单元。控制单元检测并比较两光敏电阻的电压，控制电动机转动。此时两电压表的示数 $U_1 < U_2$ ，图乙中的电动机带动电池板_____（填“逆时针”或“顺时针”）转动，直至_____时停止转动，电池板正对手电筒发出的光

13. 差压阀可控制气体进行单向流动，广泛应用于减震系统。如图所示，A、B 两个导热良好的气缸通过差压阀连接，A 内轻质活塞的上方与大气连通，B 内气体体积不变。当 A 内气体压强减去 B 内气体压强大于 Δp 时差压阀打开，A 内气体缓慢进入 B 中；当该差值小于或等于 Δp 时差压阀关闭。当环境温度 $T_1=300K$ 时，A 内气体体积 $V_{A1} = 4.0 \times 10^2 m^3$ ，B 内气体压强 p_{B1} 等于大气压强 p_0 ，已知活塞的横截面积 $S = 0.10 m^2$ ， $\Delta p = 0.11 p_0$ ， $p_0 = 1.0 \times 10^5 Pa$ ，重力加速度大小取 $g = 10 m/s^2$ ，A、B 内的气体可视为理想气体，忽略活塞与气缸间的摩擦、差压阀与连接管内的气体体积不计。当环境温度降到 $T_2 = 270K$ 时：

(1) 求 B 内气体压强 p_{B2} ；

(2) 求 A 内气体体积 V_{A2} ；

(3) 在活塞上缓慢倒入铁砂，若 B 内气体压强回到 p_0 并保持不变，求已倒入铁砂的质量 m 。

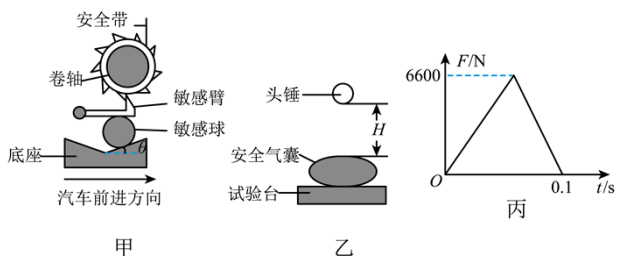


14. 汽车的安全带和安全气囊是有效保护乘客的装置。

(1) 安全带能通过感应车的加速度自动锁定，其原理的简化模型如图甲所示。在水平路面上刹车的过程中，敏感球由于惯性沿底座斜面上滑直到与车达到共同的加速度 a ，同时顶起敏感臂，使之处于水平状态，并卡住卷轴外齿轮，锁定安全带。此时敏感臂对敏感球的压力大小为 F_N ，敏感球的质量为 m ，重力加速度为 g 。忽略敏感球受到的摩擦力。求斜面倾角的正切值 $\tan \theta$ 。

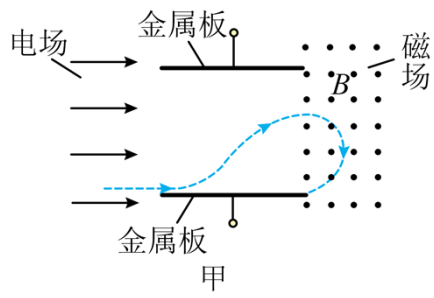
(2) 如图乙所示，在安全气囊的性能测试中，可视为质点的头锤从离气囊表面高度为 H 处做自由落体运动。与正下方的气囊发生碰撞。以头锤到气囊表面为计时起点，气囊对头锤竖直方向作用力 F 随时间 t 的变化规律，可近似用图丙所示的图像描述。已知头锤质量 $M = 30\text{kg}$, $H = 3.2\text{m}$ ，重力加速度大小取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

- ①碰撞过程中 F 的冲量大小和方向；
- ②碰撞结束后头锤上升的最大高度。

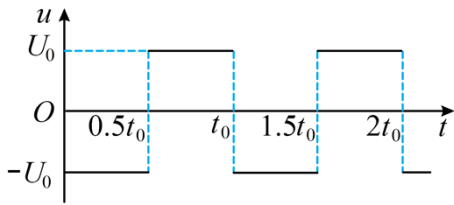


15. 如图甲所示。两块平行正对的金属板水平放置，板间加上如图乙所示幅值为 U_0 、周期为 t_0 的交变电压。金属板左侧存在一水平向右的恒定匀强电场，右侧分布着垂直纸面向外的匀强磁场。磁感应强度大小为 B 。一带电粒子在 $t = 0$ 时刻从左侧电场某处由静止释放，在 $t = t_0$ 时刻从下板左端边缘位置水平向右进入金属板间的电场内，在 $t = 2t_0$ 时刻第一次离开金属板间的电场、水平向右进入磁场，并在 $t = 3t_0$ 时刻从下板右端边缘位置再次水平进入金属板间的电场。已知金属板的板长是板间距离的 $\frac{\pi}{3}$ 倍，粒子质量为 m 。忽略粒子所受的重力和场的边缘效应。

- (1) 判断带电粒子的电性并求其所带的电荷量 q ；
- (2) 求金属板的板间距离 D 和带电粒子在 $t = t_0$ 时刻的速度大小 v ；
- (3) 求从 $t = 0$ 时刻开始到带电粒子最终碰到上金属板的过程中，电场力对粒子做的功 W 。



甲



乙