

2023 年宜荆荆随高三 10 月联考

高三物理试卷

命题学校：荆州中学 命题教师：袁力 黎莉 刘秋灵 余游 审题学校：宜昌一中

考试时间：2023 年 10 月 5 日上午 10:30-11:45 试卷满分：100 分

注意事项：

1.答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2.选择题的作答：每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

3.非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1.日本政府将核废水排放到大海中，废水中含铯、锶、氚等多种放射性物质，将对太平洋造成长时间的污染，这引起了全球社会各界的高度关注和深切担忧。其中氚 (${}^3_1\text{H}$) 有放射性，会发生 β 衰变并释放能量，其半衰期为 12.43 年，衰变方程为 ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{X} + {}^0_{-1}\text{e}$ ，以下说法正确的是 ()

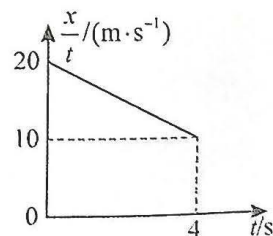
A. β 衰变所释放的高速电子流是由氚核的核外电子形成的

B. 衰变前氚 (${}^3_1\text{H}$) 的质量大于衰变后 ${}^4_2\text{X}$ 和 ${}^0_{-1}\text{e}$ 的总质量

C. 废水排入太平洋后，其中氚 (${}^3_1\text{H}$) 将在 24.86 年后衰变完毕

D. 由于海水的稀释，氚 (${}^3_1\text{H}$) 因浓度降低而半衰期变长，从而降低了放射性

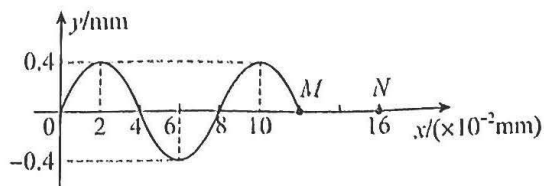
2.为检测某新能源动力车的刹车性能，现在平直公路上做刹车实验，如图所示是动力车在刹车过程中位移和时间的比值 $\frac{x}{t}$ 与 t 之间的关系图像，下列说法正确的是 ()



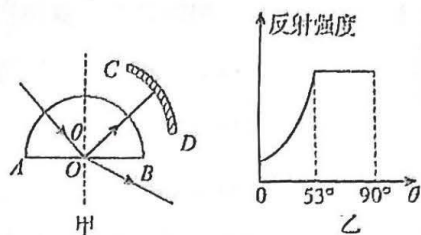
A. 动力车的初速度大小为 10m/s

B. 刹车过程中动力车的加速度大小为 0.5m/s^2

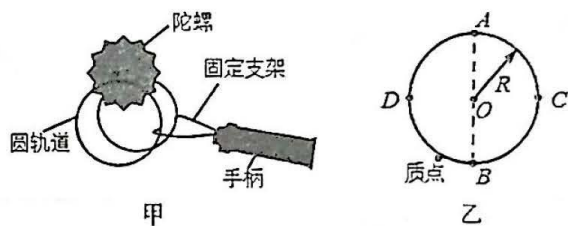
- C.从开始刹车时计时,经过 8s,动力车的位移为 40m
 D.从开始刹车时计时,经过 4s,动力车的位移为 48m
 3.如图所示为血管探头沿 x 轴正方向发送的简谐超声波图像, $t=0$ 时刻波恰好传到质点 M 。已知此超声波的频率为 $1 \times 10^7 \text{ Hz}$ 。下列说法正确的是 ()



- A.超声波在血管中的传播速度为 8000m/s
 B.质点 M 开始振动的方向沿 y 轴负方向
 C. $t=5 \times 10^{-8} \text{ s}$ 时质点 M 运动到横坐标的 N 处
 D. $0 \sim 1.25 \times 10^{-7} \text{ s}$ 内质点 M 的路程为 2mm
 4.如图甲所示是玻璃半圆柱体的横截面,一束红光从真空沿半圆柱体的径向射入,并与底面上过 O 点的法线成 θ 角。 CD 为足够大的光学传感器,可以探测反射光的强度。从 AB 面反射出的光强随 θ 变化情况如图乙所示,则 ()

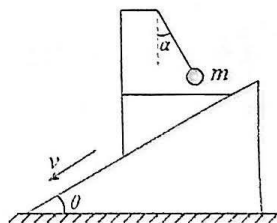


- A. θ 减小到 0° 时光将全部从 AB 界面透射出去
 B. θ 减小时反射光线和折射光线夹角随之减小
 C.半圆柱体相对该红光的折射率为 $\frac{5}{4}$
 D.改用紫光入射时 CD 上反射强度最大值对应的 $\theta > 53^\circ$
 5.如图甲所示的陀螺可在圆轨道外侧旋转而不脱落,好像轨道对它施加了魔法一样,这被称为“魔力陀螺”。它可简化为一质量为 m 的质点在固定竖直圆轨道外侧运动的模型,如图乙所示,在竖直平面内固定的强磁性圆轨道半径为 R , A 、 B 两点分别为轨道的最高点与最低点, C 、 D 两点与圆心 O 等高,质点受到的圆轨道的强磁性引力始终指向圆心 O 且大小恒为 $7mg$,不计摩擦和空气阻力,重力加速度为 g ,若质点能始终沿圆弧轨道外侧做完整的圆周运动,则 ()



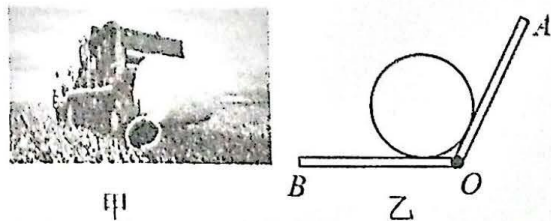
- 甲
- 乙
- A. 质点可能做匀速圆周运动
 B. 质点由 A 到 B 的过程中，轨道对质点的支持力逐渐增大
 C. 质点经过 A 点的最大速度为 $\sqrt{2gR}$
 D. 质点经过 C、D 两点时，轨道对质点的支持力可能为 0

6. 如图，倾角为 θ 的斜面体固定在水平地面上，现有一带支架的滑块正沿斜面加速下滑。支架上用细线悬挂质量为 m 的小球，当小球与滑块相对静止后，细线方向与竖直方向的夹角为 α ，重力加速度为 g ，则 ()



- A. 若斜面光滑，则 $\alpha = \theta$
 B. 若斜面粗糙，则 $\alpha > \theta$
 C. 若 $\alpha = \theta$ ，小球受到的拉力为 $\frac{mg}{\cos\theta}$
 D. 若 $\alpha = \theta$ ，滑块的加速度为 $g \tan \theta$

7. 我国的新疆棉以绒长、品质好、产量高著称于世，目前新疆地区的棉田大部分是通过如图甲所示的自动采棉机采收。自动采棉机在采摘棉花的同时将棉花打包成圆柱形棉包，通过采棉机后侧可以旋转的支架平稳将其放下，这个过程可以简化为如图乙所示模型；质量为 m 的棉包放在“V”型挡板上，两板间夹角为 120° 固定不变，“V”型挡板可绕 O 轴在竖直面内转动。在使 OB 板由水平位置顺时针缓慢转动 60° 的过程中，忽略“V”型挡板对棉包的摩擦力，已知重力加速度为 g ，下列说法正确的是 ()

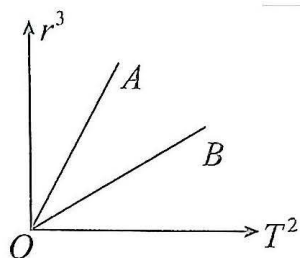


- 甲
- 乙
- A. 棉包对 OB 板的压力逐渐减小
 B. 棉包对 OA 板的压力先增大后减小

C.当 OB 板转过 30° 时, 棉包对 OA 板的作用力大小为 mg

D. “V” 型挡板对棉包的作用力先减小后增大

8.行星各自卫星的轨道可以看作是圆形的。某同学根据 a 行星和 b 行星的不同卫星做圆周运动的半径 r 与周期 T 的观测数据, 作出如图所示的图像, 其中图线 A 是根据 a 行星的不同卫星的运行数据作出的, 图线 B 是根据 b 行星的不同卫星的运行数据作出的。已知图线 A 的斜率为 k_1 , 图线 B 的斜率为 k_2 , a 行星半径为 b 行星半径的 n 倍, 则 ()



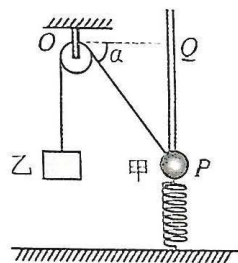
A.a 行星与 b 行星的质量之比为 $\frac{k_1}{k_2}$

B.a 行星与 b 行星的质量之比为 $\frac{k_2}{k_1}$

C.a 行星与 b 行星的第一宇宙速度之比为 $\sqrt{\frac{k_1}{nk_2}}$

D.a 行星与 b 行星的第一宇宙速度之比为 $\sqrt{\frac{k_2}{nk_1}}$

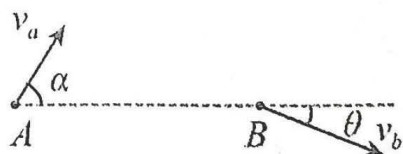
9.如图所示, 质量为 m 的小球甲穿过一竖直固定的光滑杆拴在轻弹簧上, 质量为 $4m$ 的物体乙用轻绳跨过光滑的定滑轮与甲连接, 开始用手托住乙, 轻绳刚好伸直但无拉力, 滑轮左侧绳竖直, 右侧绳与水平方向夹角为 $\alpha = 53^\circ$, 某时刻由静止释放乙 (足够高), 经过一段时间小球运动到 Q 点, OQ 两点的连线水平, $OQ = 3L$, 且小球在 P、Q 两点处时弹簧弹力的大小相等。已知重力加速度为 g , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$ 。则下列说法正确的是 ()



A.弹簧的劲度系数为 $\frac{mg}{2L}$

- B.物体乙下落过程中其重力的功率一直增大
C.物体乙下落距离为 $(5-\sqrt{13})L$ 时, 小球甲和物体乙的机械能之和最大
D.小球甲运动到 Q 点的速度大小为 $2\sqrt{gL}$

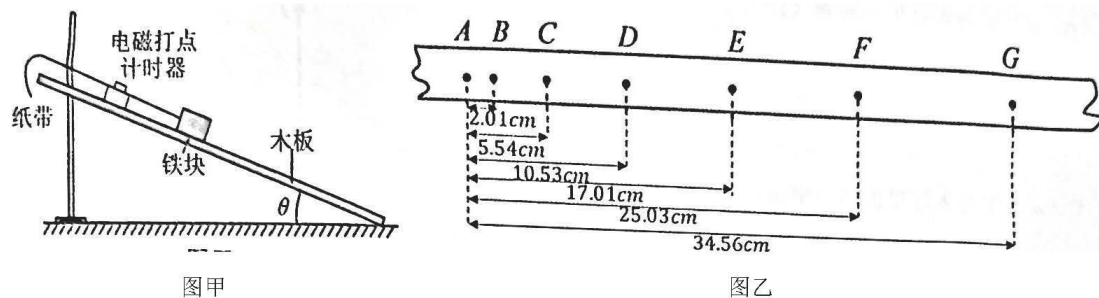
10.如图所示, 一质量为 m 的物体在光滑的水平面上运动, 已知物体受到一个恒定的水平力作用, 先后经过水平虚线上 A 、 B 两点时的速度大小分别为 $v_a = v$ 、 $v_b = \sqrt{3}v$, 方向分别与 AB 成 $\alpha = 60^\circ$ 斜向上、 $\theta = 30^\circ$ 斜向下, 已知 $AB = L$, 下列说法中正确的是 ()



- A.恒力大小为 $\frac{mv^2}{L}$
B.从 A 到 B 的运动过程中恒力一直对物体做正功
C.物体从 A 到 B 的运动过程中的最小动能为 $\frac{3mv^2}{8}$
D.物体从 A 点运动到 B 点过程中恒力的冲量大小为 $2mv$

二、实验题: 本题共 11、12 两小题, 共 14 分。

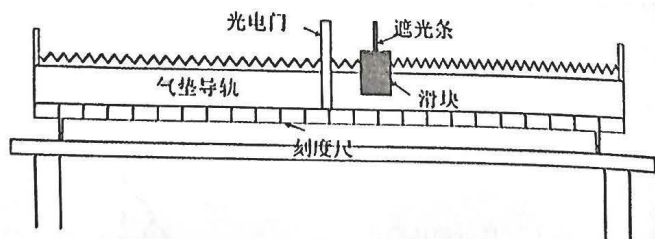
11. (6 分) 小同学阅读教材中的“科学漫步”栏目, 对“伽利略对自由落体运动的研究”产生了兴趣, 想测出不同倾角 θ 情况下, 斜面上铁块的加速度 a 的大小, 所用器材有: 铁架台、长木板、质量为 1kg 的铁块、米尺、电磁打点计时器、频率 50Hz 的交流电源、纸带、量角器等。实验装置如图甲所示, 忽略空气阻力。



- (1) 在某次实验中, 小荆同学的部分实验操作如下, 其中正确的实验操作为 ()
A.选择 220V 交流电源并接好电路。
B.将铁块停在打点计时器附近, 铁块尾部与纸带相连。
C.调整倾角, 使铁块能够匀速下滑。
D.接通电源, 待打点计时器工作稳定后放开铁块。
(2) 一次实验过程中, 调整木板与水平面的夹角 θ , 正确操作后选出点迹清晰的一条纸带如图乙所示, A 、 B 、

C、D、E、F、G为连续的计数点，相邻的计数点之间还有4个计时点未标出，则加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s² (结果保留三位有效数字)。

12.(8分)图甲为某同学验证弹簧的弹性势能 E_p 与弹簧的形变量 x 和劲度系数 k 之间的关系满足 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 的实验装置，滑块装有宽度为 d 的遮光条，滑块和遮光条总质量为 m 。



图甲

(1) 部分实验步骤如下:

- A.滑块两端用长度相同劲度系数均为 k_A 的轻弹簧和导轨的两端相连，轻弹簧恰好保持原长，光电门固定在滑块的平衡位置处。
- B.打开气泵电源开关，进气管通气，调节气垫导轨至滑块在气垫导轨上任意位置处均可保持静止
- C.打开气泵电源开关，进气管通气，调节气垫导轨至滑块在气垫导轨上做匀速运动。
- D.将滑块从平衡位置拉开不同距离 (如 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 ……) 后释放，测量滑块经过光电门时遮光条的挡光时间分别为 t_{1A} 、 t_{2A} 、 t_{3A} 、 t_{4A} ……
- E.换用两根长度相同劲度系数均为 k_B 的轻弹簧，再将滑块从平衡位置拉开不同的距离 (如 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 ……) 后释放，测量滑块经过光电门时遮光条的挡光时间分别为 t_{1B} 、 t_{2B} 、 t_{3B} 、 t_{4B} ……

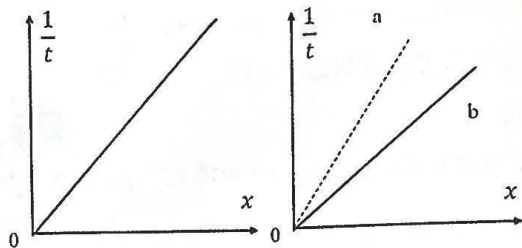
选择其中必需的实验步骤并按正确的先后顺序排列: _____ (填写步骤前的字母)。

(2) 滑块经过光电门的动能 $E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ (选用 m 、 d 、 t 、 k 中部分物理量正确表示)。

(3) 某同学通过实验，画出如图乙所示的以 x 为横坐标，以 $\frac{1}{t}$ 为纵坐标的图像，则 $\frac{1}{t} - x$ 图像斜率 $K = \underline{\hspace{2cm}}$

(选用 m 、 d 、 t 、 k 中部分物理量正确表示)，即可证明 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 成立。

(4) 某同学在实验过程中换弹簧时粗心大意，将一侧换成长度相同、劲度系数更大的弹簧，另一侧没更换，并画出了如图丙所示的图线 a 和图线 b ，其中 _____ (填“图线 a ”或“图线 b ”) 是更换之后的图线。

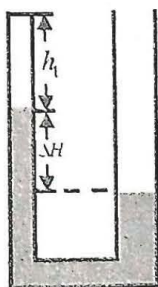


图乙

图丙

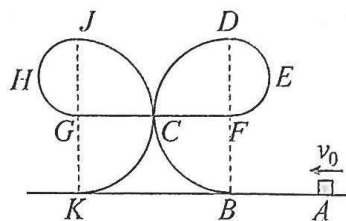
三、解答题：本题共3小题，共46分。

13. (13分) 如图所示，U形管左、右管横截面均为正方形，左管边长为 $l = 1\text{cm}$ ，右管开口且横截面边长为左管的2倍，设右管足够高。初始管内水银在左管内封闭了一段长为 $h = 25\text{cm}$ 、温度为 $T = 240\text{K}$ 的空气柱，左右两管水银面高度差为 $\Delta H = 15\text{cm}$ ，大气压为 $P_0 = 75\text{cmHg}$ 。现向右管缓慢补充水银，保持左管内气体的温度不变，直到左右两边水银面相平。求：



- (1) 补充的水银体积 V ;
- (2) 再对封闭气体加热，则其重新回到 25cm 的长度时，封闭气体温度 T 为多少?

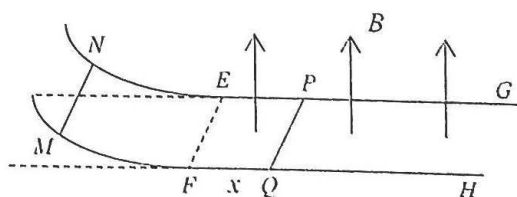
14(15分) 如图所示，“蝴蝶”型轨道放置在水平面上，该轨道由同一竖直面内四个光滑半圆形轨道 BCD 、 DEF 、 GHJ 、 JCK 和粗糙的水平直轨道 FG 组成，轨道 DEF 、 GHJ 的半径均为 $r = 1\text{m}$ ， H 、 E 点与小圆弧圆心等高，轨道 BCD 、 JCK 半径均为 $2r$ ， B 、 K 两端与水平地面相切。现将质量 $m = 1\text{kg}$ 的小滑块从光滑水平地面上 A 点以不同初速度发射出去，小滑块沿轨道上滑。已知小滑块与轨道 FG 的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，其他阻力均不计，小滑块可视为质点，重力加速度取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。



- (1) 若小滑块恰能沿轨道从 A 点运动到 K 点，求小滑块在 BCD 半圆轨道运动到 D 点时对轨道的弹力大小；
- (2) 若小滑块运动过程中恰好不脱离轨道，且最终能停在 FG 轨道上，求小滑块从 B 点开始到停止运动所经

过的路程 (π 取 3.14, 结果保留两位有效数字)。

15. (18 分) 如图所示, 两电阻不计的足够长光滑金属轨道 EG 、 FH 平行排列, 间距 $L = 1\text{m}$ 。 EF 右侧水平部分有垂直轨道平面向上的匀强磁场, 磁感应强度大小 $B = 1\text{T}$ 。 导体棒 PQ 质量 $m_2 = 0.1\text{kg}$, 电阻 $R_2 = 4\Omega$, 静止在边界 EF 右侧 x 处。 导体棒 MN 质量 $m_1 = 0.3\text{kg}$, 电阻 $R_1 = 2\Omega$, 由轨道左侧高 h 处由静止下滑, 运动过程中两杆始终与轨道接触良好, 重力加速度取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。



- (1) 若 $h = 3.2\text{m}$, 求 MN 进入磁场时导体棒 PQ 所受安培力 F 的大小;
- (2) 若 $h = 3.2\text{m}$, 两棒在磁场中运动时发生弹性碰撞, 求从 MN 进入磁场到两棒达到稳定过程中, 导体棒 MN 上产生的焦耳热 Q_1 ;
- (3) 若 $x = a$ 米, $h = b$ 米, 要求 MN 与 PQ 运动过程中恰好不相撞, 求 a 与 b 满足的函数关系。

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（[网址: www.zizzs.com](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**。

