

高三年级上学期期中考试

物 理

(时间 75 分钟, 满分 100 分)

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、班级和考号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 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。

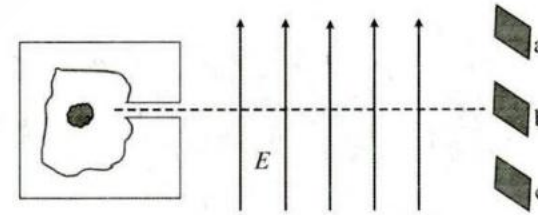
一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 为了测试某汽车刹车性能, 使汽车从最高速度开始刹车到停止。此过程可以看作匀减速直线运动, 测试显示平均速度为 90 km/h, 刹车位移为 160 m, 则刹车时的加速度大小约为

- A. 4.2 m/s^2 B. 5.2 m/s^2 C. 6.8 m/s^2 D. 7.8 m/s^2

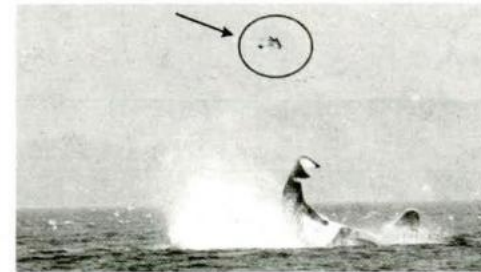
2. 真空暗室内某放射源可通过如图铅容器小孔向右辐射两种射线, 容器右边竖直排列有三块小金属锌板 (原来不带电), 在容器与金属板间存在竖直向上的匀强电场, 经过一段时间检测发现 a 板带正电, b 板带正电, c 板不带电, 下列说法正确的是

- A. 放射源发生的是 β 衰变
B. 经过一个半衰期容器内的物质质量会减少一半
C. a、b 金属板带电是因为光电效应
D. 若用木板遮住容器小孔重新实验, b 板仍能检测出带电



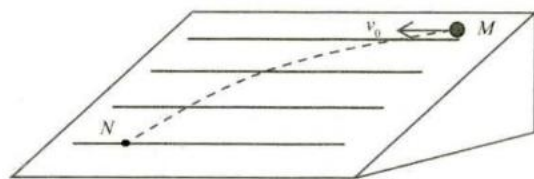
3. 虎鲸是海洋食物链的顶端掠食者之一, 如图是摄影师抓拍的虎鲸用尾巴把一只海豹拍飞至 20 米高空的画面, 海豹在空中的运动近似看作竖直上抛运动, 海豹的质量为 200 千克, 拍击过程的时间为 0.05 秒, 重力加速度取 10 m/s^2 , 则虎鲸拍击海豹的平均作用力为

- A. $8 \times 10^4 \text{ N}$
B. $8.2 \times 10^4 \text{ N}$
C. $8 \times 10^3 \text{ N}$
D. $8.2 \times 10^3 \text{ N}$



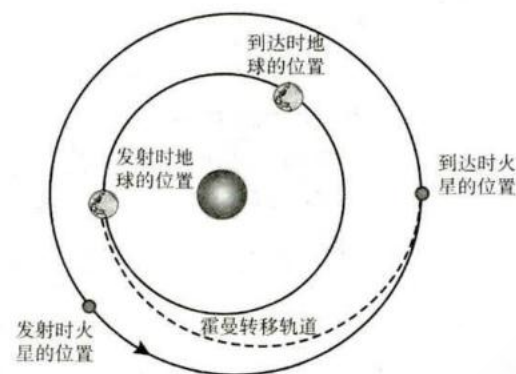
4. 如图光滑绝缘斜面上横线所示为某平行于斜面匀强电场等差等势面，从 M 点以初动能 5 J 水平射出带正电小球，沿虚线所示轨迹经过 N 点时动能为 20 J 。已知小球的质量 $m=1\text{ kg}$ ，电荷量 $q=5\times 10^{-2}\text{ C}$ ，斜面倾角为 30° ， MN 高度差为 0.5 m ，重力加速度取 10 m/s^2 ，关于小球在斜面上的运动，下列说法正确的是

- A. 小球的速率随时间均匀增大
 B. 小球的电势能可能增大
 C. 小球的机械能一定增大
 D. 电场强度大小为 100 N/C



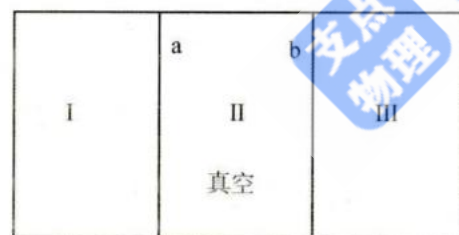
5. 2025 年 9 月 10 日，NASA 通过研究毅力号火星探测器在穿越古老河床时采集的样本，宣布在火星发现最清晰的古代生命迹象。从地球发射探测器到火星最经济的办法是通过霍曼转移轨道，即如图所示椭圆转移轨道两端分别与地球公转轨道和火星公转轨道相切，缺点是每 26 个月才有发射的黄金窗口期。下列关于火星及火星探测器的说法正确的是

- A. 从地球到火星，探测器飞行时间小于 180 天
 B. 转移过程中（只考虑太阳引力），探测器机械能逐渐增大
 C. 转移过程中（只考虑太阳引力），探测器加速度逐渐减小
 D. 火星公转周期一定大于 26 个月



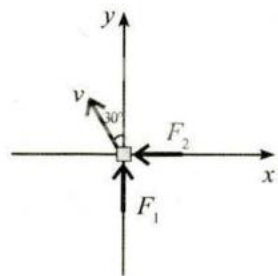
6. 如图绝热汽缸内壁光滑，被锁定的绝热活塞 a、b 把汽缸容积等分成三份，其中 I、III 内充有同种气体，且气体初始压强相同，温度相同，II 为真空。现活塞 a 突然漏气，一段时间后再解锁 b，当系统重新稳定时，下列说法正确的是

- A. 活塞 b 处于汽缸中央
 B. I 的温度大于 III 的温度
 C. I、III 中单位时间碰撞器壁单位面积分子个数相同
 D. 与初始状态相比，III 中单位时间碰撞器壁单位面积分子个数增加



7. 如图，粗糙水平桌面上质量为 m 的物块在沿 y 轴正方向、大小为 F 的水平力 F_1 作用下做匀速直线运动，某时刻（记为计时起点）对物块施加一个沿 x 轴负方向、大小也为 F 的水平力 F_2 ，同时在物块上方再叠放质量也为 m 的物块， t 时刻，物块速度方向变为指向第二象限，与 y 轴正方向夹角为 30° ，重力加速度为 g ，两物块之间始终没发生相对滑动，下列说法正确的是

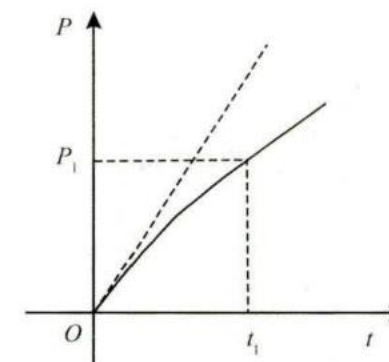
- A. 施加力 F_2 之前，物块运动方向沿 y 轴正方向
 B. 施加力 F_2 并叠放物块之后，物块受到的摩擦力大小立即变为 $2\sqrt{2}F$
 C. t 时刻，物块受到的摩擦力大小为 $\frac{4\sqrt{3}}{3}F$
 D. t 时刻，物块受到的摩擦力大小为 F



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

8. 如图是某新能源汽车的启动过程中牵引力功率与时间的图像（初始阶段），虚线是零时刻图像的切线， t_1 时刻功率为 P_1 ，速度为 v ， $0\sim t_1$ 的位移为 x ，加速过程阻力恒为 f ，汽车质量为 m ，则下列说法正确的是

- A. 该汽车为匀加速启动
 B. $0\sim t_1$ 的平均速度大于 $\frac{v}{2}$
 C. t_1 时刻的加速度大小为 $\frac{P_1}{mv}$
 D. $0\sim t_1$ 图形所围的面积可表示为 $fx + \frac{1}{2}mv^2$

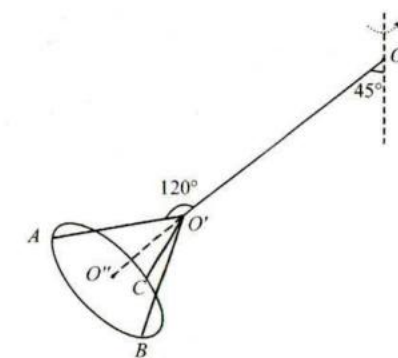


9. 将一根圆柱形的冰块放置在零度的冰水混合物中，用外力将冰柱缓慢往下压，当冰柱恰好全部按压进水中后撤去外力，冰柱将上下运动起来，忽略水的阻力，液面高度不变，冰柱始终处于竖直状态，冰与水的密度之比为 $10:11$ ，冰柱上下运动的一个周期内，下列说法是正确的

- A. 任选一个时刻 P ，一定能找到另一个时刻 Q ，使这两个时刻冰柱的速度相同
 B. 任选一个时刻 P ，一定能找到另一个时刻 Q ，使这两个时刻冰柱的加速度大小相等
 C. 冰柱在水面上、下方的体积之比最大为 $1:5$
 D. 冰柱在水面上、下方的体积之比最大为 $2:9$

10. 如图，质量为 m 的质量分布均匀的圆盘做水平面内的匀速圆周运动，其中 O 、 O' 、 O'' 三点共线， A 、 B 、 C 三点在圆盘边缘上均匀分布， $O'A$ 、 $O'B$ 、 $O'C$ 等长且与 OO' 的夹角均为 120° 。 O 为悬点， OO' 与竖直方向夹角为 45° ， $O'A$ 、 $O'B$ 、 $O'C$ 、 OO' 所能承受的最大拉力均为 $2mg$ 。下列说法正确的是

- A. $O'A$ 绳上拉力大小为 $\frac{2\sqrt{2}}{3}mg$
 B. $O'A$ 绳上拉力大小为 $\frac{\sqrt{2}}{3}mg$
 C. 若角速度增大， OO' 绳先断
 D. 若角速度增大， $O'A$ 、 $O'B$ 、 $O'C$ 比 OO' 绳先断

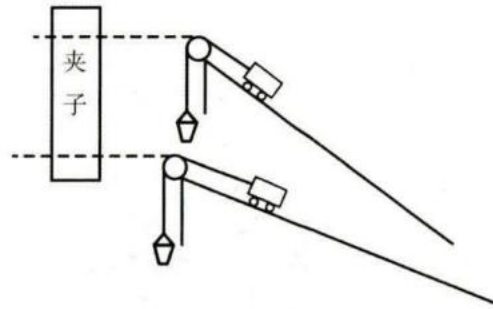


三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分，考生根据要求作答。

11. (8 分) 在探究物体加速度与合外力的关系时，通过巧妙的设计可以不用直接测量加速度，下图是设计的实验原理图。

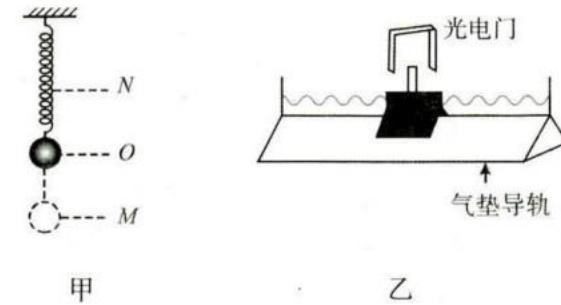
实验器材：两个一端带滑轮的倾斜轨道（倾角可调）、两个相同的小车、两个小桶、沙子、细线、刻度尺、天平、夹子等。

实验过程：如图安装器材，小桶内添加适量的沙子，调节轨道倾角直到轻推小车后小车拉着小桶能沿轨道匀速下滑，用天平测量此时小桶和沙子的总质量为 M_1 ；用相同的方法对另一套器材如此操作，但小桶和沙子的质量为 M_2 ；保持两轨道倾角不变，取下小桶（保留细线），将两个小车都放置在各自轨道顶端相同位置，拉紧细线用一个固定的夹子同时夹住两根细线（图中虚线所示），松开夹子，过一小段时间后再同时夹住两根细线使两个小车同时停止运动，测量小车的位移分别为 x_1 、 x_2 。重复实验，得到更多数据。



- (1) 该实验 _____ (选填“需要”或“不需要”) 满足小桶和沙子的质量远小于小车的质量，_____ (选填“需要”或“不需要”) 轨道光滑。
- (2) 实验中不需要直接测量小车的加速度，为证明小车加速度与合外力成正比，需要测量数据满足下列哪一个关系式：_____。
- A. $\frac{\sqrt{x_1}}{M_1} = \frac{\sqrt{x_2}}{M_2}$ B. $\frac{x_1}{M_1} = \frac{x_2}{M_2}$ C. $\frac{x_1^2}{M_1} = \frac{x_2^2}{M_2}$
- (3) 若调试时把正在加速下滑的小车误以为是匀速，则相当于测得的小车合力 _____ (选填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

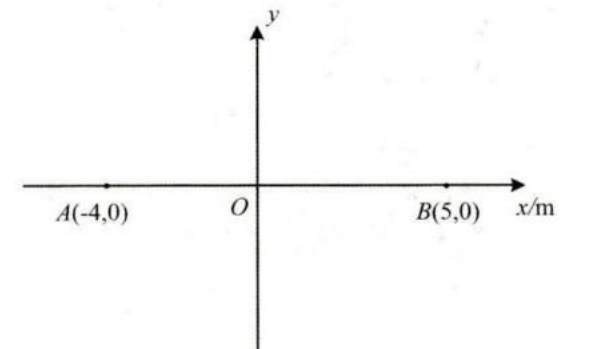
12. (8 分) 小正从物理老师处知道了弹簧振子简谐运动的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ，于是设计图甲的实验测量某弹簧的劲度系数。实验过程：将弹簧上端固定，下端连接质量为 m 的小球。静止时小球处于 O 点，把小球拉至 M 处释放，此后小球在 MN 之间振动。用秒表记录下小球 n 次经过某标志点的时间为 t (第一次经过标志点时开始计时)。



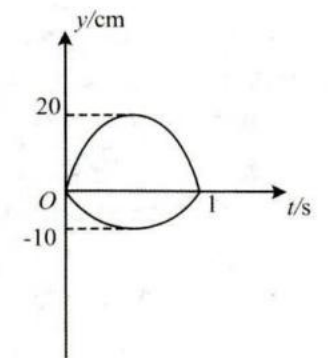
- (1) 标志点应该选择 _____ (选填“ M 、 N 、 O ”)，振动的周期 $T =$ _____ (用“ t 、 n ”表示)。用测得的物理量表示弹簧劲度系数为 $k =$ _____。
- (2) 小正取用两根相同的甲实验所用的弹簧 (设测得劲度系数为 k)，进一步设计实验验证机械能守恒定律。如图乙所示用两根弹簧分别连接滑块和水平放置的气垫导轨，平衡时两弹簧恰好为原长，把滑块往一边移动 x ，由静止释放。测得遮光片单次遮光时间为 Δt ，遮光条宽度为 d ，滑块质量为 m_0 ，已知弹簧弹性势能表达式为： $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 。若整个系统机械能守恒，应满足的关系式为 _____ (用“ k 、 m_0 、 x 、 d 、 Δt ”表示)。

13. (8 分) 如图甲， x 轴正、负半轴分布有不同介质， x 轴上 A 、 B 两波源的坐标已经标出，两波源某时刻同时开始做简谐振动，1 s 后又同时停止振动，振动图像如图乙，已知 O 点偏离平衡位置的最大位移大小为 10 cm，求：

- (1) 左右两列波的波长之比；
- (2) O 点运动的路程。

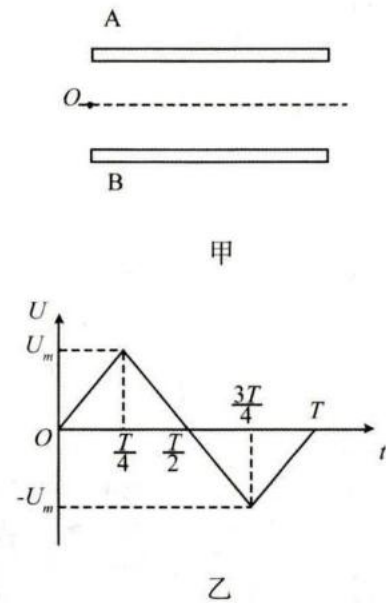


甲



乙

14. (14分) 如图甲, A、B 两板间存在偏转电场, 虚线为中心线, 位于偏转电场边缘的 O 为电子发射源。在 A、B 两板间加如图乙所示电压, 图中 U_m 、 T 均为已知量。已知电子质量为 m , 电荷量为 $-e$, A、B 两板间距为 $\frac{T}{2}\sqrt{\frac{eU_m}{m}}$, 不计重力与电子间的相互作用力。求:
- (1) 电子在偏转电场中的最大加速度大小;
 - (2) 若 $t=0$ 时刻, 电子源发射速度大小为 v_0 、方向沿中心线的电子, 该电子 $t=T$ 时刻恰好沿极板边缘飞离偏转电场, 则 A、B 板的长度 L 为多少?



15. (16分) 如图所示为河渠状的足够长轨道, 两侧为对称光滑斜面, 倾角为 $\theta = 30^\circ$, 底面为粗糙水平面, 宽度为 $d = 1\text{ m}$ 。两侧与底面平滑相接。小物块 P 从斜面上高 $h = 0.4\text{ m}$ 处静止释放, 恰好与沿底边运动的 Q 发生完全非弹性碰撞合成为一个整体 R (可视为质点), 碰后的 R 部分轨迹如图虚线所示, 其中直线部分与底边夹角为 45° 。已知 P、Q 完全相同, R 与底面的动摩擦因数为 $\mu = \frac{\sqrt{2}}{20}$, 重力加速度为 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) Q 与 P 碰撞前 Q 的速度;
- (2) R 最终停在什么位置?

