

试卷类型: A

高一物理

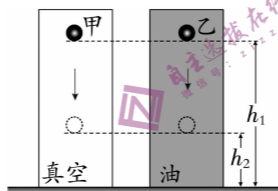
2023.7

注意事项:

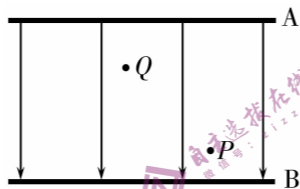
1. 答题前, 考生先将自己的学校、姓名、班级、座号、考号填涂在相应位置。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔 (按填涂样例) 正确填涂; 非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写, 绘图时, 可用 2B 铅笔作答, 字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁, 不折叠、不破损。

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 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。

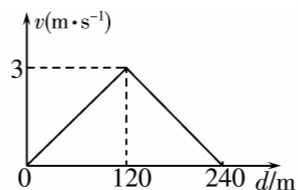
1. 如图所示, 小球甲在真空中做自由落体运动, 另一同样的小球乙在黏性较大的油液中由静止开始下落, 它们都由高度为 h_1 的位置下落到高度为 h_2 的位置。在这两种情况下, 下列说法正确的是



- A. 甲球的重力势能变化大
 - B. 甲球的末动能大
 - C. 乙球的机械能守恒
 - D. 乙球重力的平均功率大
2. 如图所示, 平行板 A 和 B 之间相距 10cm, 其间匀强电场的场强 $E = 2 \times 10^2 \text{ V/m}$, 方向由 A 指向 B。已知距离 B 板 2cm 的 P 点电势为 4V, 则距离 A 板 3cm 的 Q 点电势为

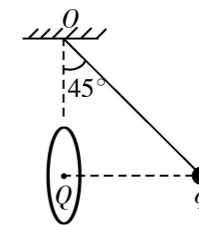


- A. 16V
 - B. 14V
 - C. 10V
 - D. 6V
3. 近日, 我市多地组织防溺水应急演练活动。一次演练活动中, 在某段平直河道中央放入随水漂流的漂浮物 (模拟溺水者), 巡河员发现在上游发生“溺水”, 立刻驾驶小船从河岸以最短时间前往河中央施救, 当小船到达河中央时恰好与“溺水者”相遇, 施救后再以最短时间回到河岸。已知小船相对静水的速度为 4m/s, 忽略小船加速和减速时间。该段河流的宽度为 240m, 河水的流速与离岸距离的关系如图所示。则小船

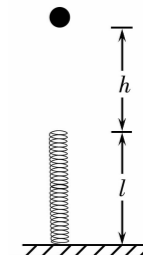


- A. 前往河中央的运动轨迹为直线
- B. 前往河中央的最短时间为 24s
- C. 返回河岸时的速度为 4m/s
- D. 施救后返回河岸过程的位移大小为 150m

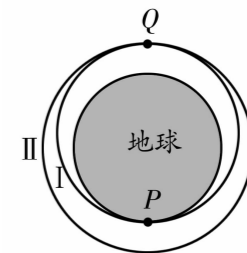
4. 如图所示, O 点正下方固定一带电量为 Q 的金属环。质量为 m 、带电量为 q 的小球用绝缘细线悬挂于 O 点, 小球平衡时与环中心等高, 细线与竖直方向夹角为 45° 。已知细线长为 L , 重力加速度为 g , 静电力常量为 k 。则



- A. 细线拉力大小为 mg
 - B. 细线拉力大小为 $\frac{2\sqrt{2}kQq}{L^2}$
 - C. 小球受静电力大小为 $\frac{2kQq}{L^2}$
 - D. 金属环在小球处产生电场的电场强度大小为 $\frac{mg}{q}$
5. 如图所示, 竖直轻弹簧固定在水平地面上, 弹簧劲度系数为 k , 原长为 l 。质量为 m 的铁球由弹簧的正上方 h 高处自由下落, 与弹簧接触后压缩弹簧, 当弹簧的压缩量为 x 时, 铁球下落到最低点。不计空气阻力, 重力加速度为 g , 则此过程中

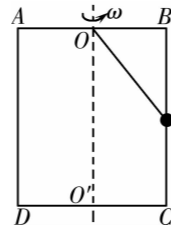


- A. 铁球的最大动能为 mgh
 - B. 铁球减少的机械能为 mgx
 - C. 弹簧增加的弹性势能为 $mg(h+x)$
 - D. 弹簧与铁球组成的系统增加的机械能为 mgx
6. 2022 年 11 月 1 日凌晨 4 点 27 分, 我国“梦天”实验舱与“天和”核心舱成功实现“太空握手”, “梦天”入列标志着组建中国空间站的“最后一块积木”已经到位。如图所示, 若“梦天”实验舱在近地点 P 进入椭圆轨道 I 运行, 之后与在高度为 H 的圆形轨道 II 上运行的“天和”核心舱成功对接 (Q 点为对接点)。若已知地球质量为 M 、半径为 R , 万有引力常量为 G , 测得“天和”核心舱在轨道 II 上运转的周期为 T , 则“梦天”实验舱在椭圆轨道上 I 运动的周期为



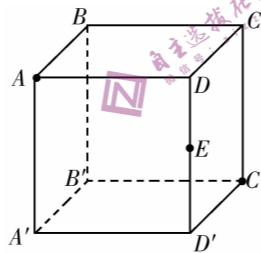
- A. $2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$
- B. $\pi \sqrt{\frac{(2R+H)^3}{2GM}}$
- C. $T \sqrt{\frac{2R+H}{2R+2H}}$
- D. $T \sqrt{\frac{R+2H}{R+H}}$

7. 如图所示，置于竖直面内的光滑矩形框 $ABCD$ ，一个带孔的小球穿在竖直边 BC 上，并与一根细绳相连，细绳另一端固定于上边 AB 的中点 O 。矩形框绕竖直对称轴 OO' 匀速转动，则



- A. 细绳的拉力可能为零
- B. 竖直边 BC 对小球的弹力可能为零
- C. 转速越大，细绳的拉力越大
- D. 转速越大，竖直边 BC 对小球的弹力越大

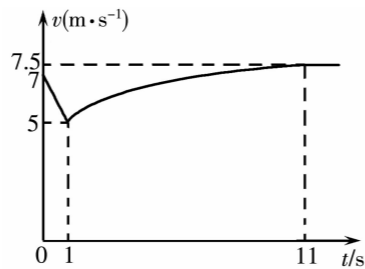
8. 如图所示的正方体空间，其面 $ABCD$ 水平。现将一小球先后两次从 A 点水平抛出，当以速度 v_1 沿 AC 方向抛出时打在 C' 点，且在 C' 点的速度与竖直方向夹角为 θ_1 ；当以速度 v_2 沿 AD 方向抛出时打在 DD' 中点 E ，且在 E 点的速度与竖直方向夹角为 θ_2 。不计空气阻力，则



- A. $v_1:v_2 = 1:1$
- B. $v_1:v_2 = 1:\sqrt{2}$
- C. $\tan\theta_1:\tan\theta_2 = 1:1$
- D. $\tan\theta_1:\tan\theta_2 = \sqrt{2}:1$

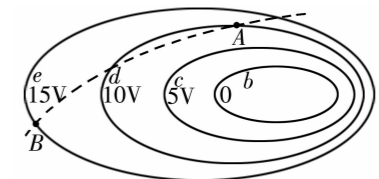
二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. 某人驾驶小型汽车行驶在平直的封闭测试道路上， $t=0$ 时刻开始无动力滑行，一段时间后以恒定功率加速行驶，车速达到最大后保持匀速， $v-t$ 图像如图所示。汽车总质量为 $1 \times 10^3 \text{ kg}$ ，行驶中受到的阻力保持不变，则



- A. 汽车行驶中所受阻力大小为 $2 \times 10^3 \text{ N}$
- B. $1 \text{ s} \sim 11 \text{ s}$ 内汽车的功率为 10 kW
- C. $1 \text{ s} \sim 11 \text{ s}$ 内汽车的位移为 62.5 m
- D. 汽车加速过程中速度为 6 m/s 时的加速度大小为 0.5 m/s^2

10. 如图所示为一电场等势面的分布情况。虚线为一带电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹， A 、 B 为轨迹上的两点，则

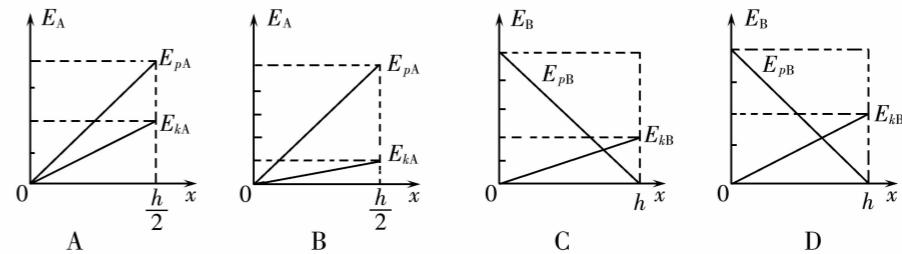
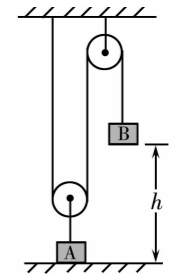


- A. 带电粒子带正电
- B. 带电粒子在 A 点的加速度小于 B 点的加速度
- C. 带电粒子在 A 点的电势能小于 B 点的电势能
- D. 若带电粒子由 A 点静止释放，仅在电场力作用下将沿等势面 d 运动

11. 我国北极黄河站科考队员在北极附近进行实验：在冰面以上 h 高度处，将小钢球自由释放，经时间 t 落地。已知地球的半径为 R ，万有引力常量为 G 。则

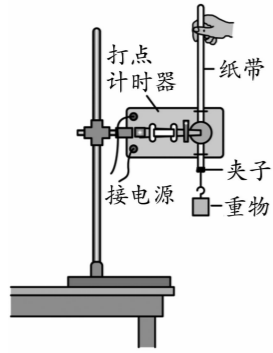
- A. 当地重力加速度为 $\frac{2h}{t^2}$
- B. 地球的质量为 $\frac{2hR^2}{Gt^2}$
- C. 第一宇宙速度为 $\sqrt{\frac{2hR}{t}}$
- D. 若在相同位置以初速度 v_0 将该小球水平抛出，则落地时速度大小为 $\sqrt{\frac{4h^2}{t^2} + v_0^2}$

12. 如图所示，轻质动滑轮下方悬挂重物 A 、轻质定滑轮下方悬挂重物 B ，悬挂滑轮的轻质细线竖直。开始时，用手托住 B ， A 静置于地面上， B 距地面高度为 h ，细线处于拉紧状态。释放后 A 、 B 开始运动。已知 A 、 B 的质量相等，不计一切摩擦和阻力，以地面为零势能面。从开始运动至 B 刚要落地过程中，以下关于 A 、 B 的重力势能 E_{pA} 、 E_{pB} 和动能 E_{kA} 、 E_{kB} 随运动距离 x 变化关系正确的是

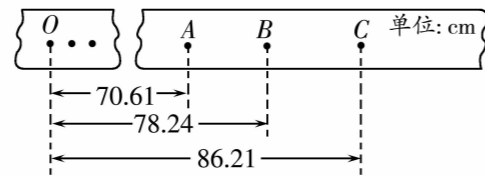


三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 某物理实验小组用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒，重物从高处由静止开始下落，打点计时器在重物连着的纸带上打下一系列的点，并测得纸带上计时点间的距离如图乙所示， O 点是刚开始运动时打下的点，已知重物质量为 0.5kg ，打点计时器所用电源的频率为 50Hz ，当地重力加速度 $g = 9.8\text{m/s}^2$ 。



甲



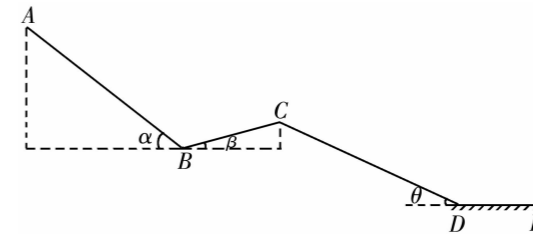
乙

- (1) 纸带上打下计数点 B 时的速度 $v_B =$ _____ m/s (保留两位有效数字);
 (2) 在打点 O 到点 B 过程中，重物的重力势能的减少量 $\Delta E_p =$ _____ J ，动能的增加量 $\Delta E_k =$ _____ J 。(均保留三位有效数字)
14. (8 分) 某同学利用如图所示的实验装置，测定当地的重力加速度。实验装置中水平轨道可上下调整并固定，其左端安装有单一档位弹射装置，右端下方悬挂重锤，向下指向地面 O 点；地面上平铺薄薄一层细沙带。在轨道末端安装一光电门，通过数据采集器与计算机相连。实验步骤如下：
- 测出小球的直径 $d = 1.00\text{cm}$;
 - 将轨道固定在某一位置，读出轨道末端到地面的高度 h_1 。将小球用弹射装置水平弹出，小球落在沙带上并留下印记；重复弹射小球，在沙带上留下一个印记区域，做出该区域的外接圆，外接圆的圆心作为小球的落点；测量落点到 O 点的距离 x_1 ;
 - 调整轨道的高度为 h_2 ，重复 (II) 中的实验过程测量落点到 O 点的距离 x_2 ;
 - 记录多组 h 、 x 数据，如下表所示：

实验顺序	1	2	3	4	5
h (cm)	50.0	40.0	30.0	20.0	10.0
x (cm)	32.1	28.6	24.8	20.3	14.4
x^2 ($\times 10^{-2}\text{m}^2$)	10.30	8.18	6.15	4.12	2.07

请根据上述数据，完成下列问题：

- (1) 在给定的坐标纸上作出 $x^2 - h$ 的图像；
 - (2) 根据对实验的过程分析，写出 $x^2 - h$ 的图像的数学表达式 $x^2 =$ _____ h (用平抛初速度 v_0 、重力加速度 g 表示)；
 - (3) 光电计时器记录的平均遮光时间为 $t = 1\text{ms}$ ，根据上述图像求得当地的重力加速度大小 $g =$ _____ m/s^2 (结果保留三位有效数字)；
 - (4) 实验中，每次记录的 h 值均漏掉了小球的半径，按照上述方法计算出的重力加速度大小与真实值相比 _____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。
15. (8 分) 将电荷量 $q = -1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 的带电粒子从电场中的 A 点移到 B 点过程中，电场力做功 $W_1 = -9.6 \times 10^{-19}\text{J}$ ；再从 B 点移到无穷远过程中，电场力做功 $W_2 = 14.4 \times 10^{-19}\text{J}$ 。取无穷远处电势为零，求：
- (1) 电子在 B 点的电势能 E_{pB} 及 B 点的电势 φ_B ；
 - (2) A 点的电势 φ_A 及电子在 A 点的电势能 E_{pA} 。
16. (8 分) 滑板运动深受青少年喜爱。一滑板场地的简化模型如图所示， AB 为助滑道， BC 为起跳区， CD 为着陆坡， DE 为停止区，其中 AB 与水平方向夹角 α 未知， BC 与水平方向的夹角 $\beta = 15^\circ$ ， CD 与水平方向间的夹角 $\theta = 30^\circ$ ， A 、 C 两点间高度差 $h = 1.5\text{m}$ 、水平距离 $L = 5\text{m}$ 。一滑板爱好者从起滑点 A 由静止出发沿 AB 下滑，经 C 点沿斜面飞出后在空中运动一段时间，落在着陆坡上的 P 点 (未标出)。已知在 AB 和 BC 段运动过程中滑板爱好者受到滑道的阻力为对滑道压力的 0.14 倍，不计空气阻力和通过滑道连接处时的能量损失， $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

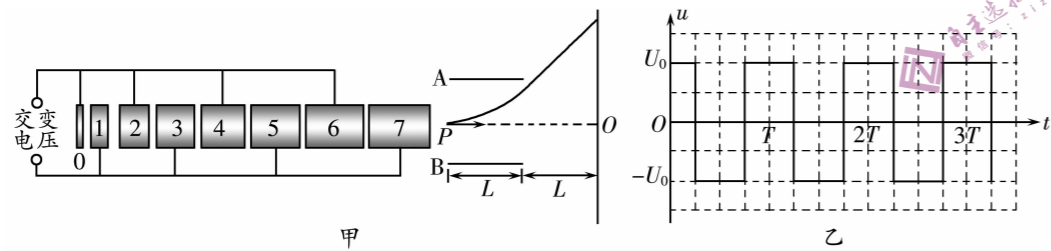


- (1) 从 C 点飞出时的速度大小；
- (2) 飞出过程中与着陆坡 CD 的最大距离。

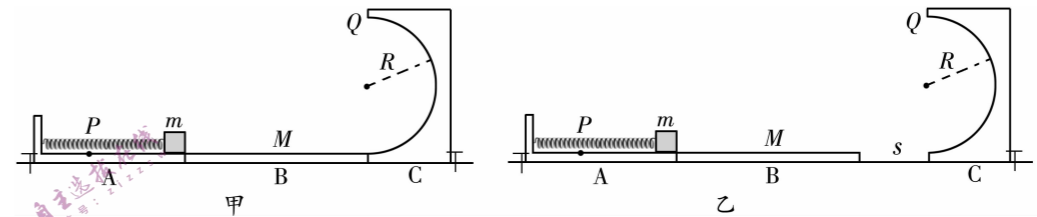
17. (14分) 如图甲所示的装置由粒子直线加速器、偏转电场和荧光屏三部分组成。其中直线加速器由 n 个横截面积相同的同轴金属圆筒依次组成，序号为奇数的圆筒与序号为偶数的圆筒分别和交变电源相连，交变电源两极间的电势差的变化规律如图乙所示。在 $t=0$ 时，奇数圆筒比偶数圆筒电势高，此时和偶数圆筒相连、序号为 0 的金属圆筒中央有一自由电子由静止开始运动。圆筒长度经设计，可使电子运动到圆筒与圆筒之间各间隙中都能恰好使静电力方向跟电子运动方向相同而不断被加速。忽略电子通过圆筒间隙的时间。

偏转电场由两块相同的平行金属板 A 与 B 组成，板长和板间距均为 L ，两极板间的电压 U_{AB} ，两板间的电场可视为匀强电场。距两极板右侧 L 侧竖直放置一足够大的荧光屏。电子自直线加速器射出后，沿两板的中心线 PO 射入偏转电场，并可从另一侧射出，最后打到荧光屏上。已知电子的质量为 m ，电荷量为 e ，交变电源电压的绝对值为 U_0 ，周期为 T 。不考虑电子的重力。求：

- (1) 电子经 0~1 圆筒间电场加速后速度 v_1 的大小；
- (2) 第 7 个金属圆筒的长度 L_7 ；
- (3) 由第 7 金属圆筒射出的电子进入偏转电场，偏转电场两极板间的电压 U_{AB} 可在 $-16U_0 \sim 16U_0$ 之间调节，求电子打到荧光屏上径迹的长度 d 。



18. (16分) 如图甲所示，固定在水平面上的滑道由 ABC 三部分组成，其中 A 部分为“L”形平台，其上表面光滑，上方有一与其等长轻质弹簧，弹簧左端固定，右端自然伸长；B 部分为质量 $M=1.25\text{kg}$ 、长 $L=3.0\text{m}$ 的长木板，其上表面粗糙、下表面光滑；C 部分为半径 $R=0.9\text{m}$ 的竖直光滑半圆轨道，其直径竖直。现用质量 $m=1.8\text{kg}$ 的小物块将弹簧压缩至 P 点，由静止释放后，小物块沿滑道运动至 Q 点水平抛出后恰好落在 A 的最右端。已知小物块与 B 上表面的动摩擦因数 $\mu = \frac{1}{3}$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：



- (1) 小物块运动至 Q 点时对竖直半圆轨道 C 的压力；
- (2) 弹簧压缩至 P 点时的弹性势能；
- (3) 如图乙所示，将竖直半圆轨道 C 向右移动一段距离 s 后固定，并解除对长木板 B 的固定。再次将小物块压缩弹簧至 P 点由静止释放，小物块滑上 B 且恰好未滑下，此后 B 与 C 碰撞，小物块冲上竖直半圆轨道 C。求：
 - (i) 距离 s 至少多大；
 - (ii) 小物块冲上竖直半圆轨道 C 至落地过程中上升的最大高度。