

2022 北京朝阳高三一模

物 理

2022.3

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分

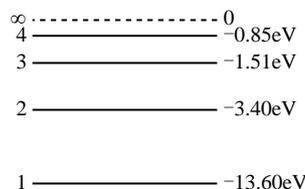
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 一封闭容器中装有一定质量的理想气体，容器壁与外界没有热量交换，当气体被压缩时，下列说法正确的是
- A. 气体压强增大
 - B. 气体对外界做功
 - C. 气体内能不变
 - D. 气体温度不变

2. 在光的双缝干涉实验中，能增大条纹间距的做法是
- A. 改用频率更高的光波
 - B. 改用波长更长的光波
 - C. 增大双缝间距
 - D. 减小双缝与光屏间距

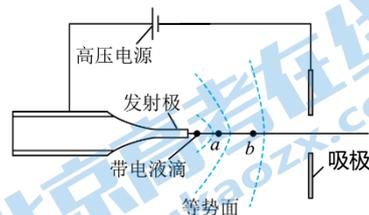
3. 如图所示是氢原子的能级图。大量氢原子从 $n=4$ 的能级向低能级跃迁，下列说法正确的是

- A. 最多可发出 6 种不同频率的光子
- B. 发出的光子最大能量是 13.60 eV
- C. 从 $n=4$ 跃迁到 $n=3$ 发出的光子频率最高
- D. 这些氢原子只能吸收 0.85 eV 的光子才能电离



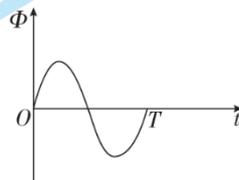
4. 如图所示为某种静电推进装置的原理图，发射极与吸极接在高压电源两端，两极间产生强电场，虚线为等势面，在强电场作用下，一带电液滴从发射极加速飞向吸极， a 、 b 是其路径上的两点， a 、 b 两点的电场强度分别为 E_a 、 E_b ，电势分别为 φ_a 、 φ_b 。下列说法正确的是

- A. $E_a > E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$
- B. $E_a < E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$
- C. $E_a > E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$
- D. $E_a < E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$



5. 手摇式发电机的线圈在匀强磁场中匀速转动时，穿过线圈的磁通量随时间的变化规律如图所示。当线圈的转速变为原来的一半时，下列说法正确的是

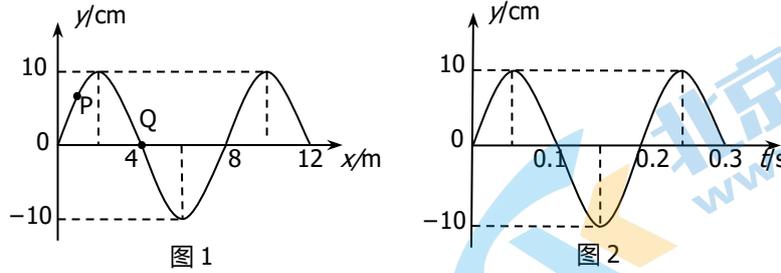
- A. 产生的交变电压的周期变为原来的一半
- B. 穿过线圈的磁通量的最大值变为原来的一半
- C. 产生的交变电压的最大值变为原来的一半
- D. 产生的交变电压的有效值变为原来的 $\sqrt{2}$ 倍



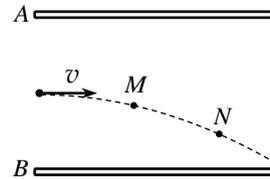
6. 将一个小球竖直向上抛出，假设小球在运动过程中受到大小不变的空气阻力作用，经过一段时间后小球又返回至出发点。关于小球从抛出到返回原位置的过程，下列说法正确的是

- A. 小球上升过程中的加速度小于下落过程中小球的加速度
- B. 小球上升过程中克服重力做的功大于下落过程中重力做的功
- C. 小球上升过程中的机械能变化大于下落过程中机械能的变化
- D. 小球上升过程中所受重力的平均功率大于下落过程中重力的平均功率

7. 图 1 为一列简谐横波在 $t = 0.10\text{s}$ 时刻的波形图，P 是平衡位置在 $x = 1.0\text{m}$ 处的质点，Q 是平衡位置在 $x = 4.0\text{m}$ 处的质点；图 2 为质点 Q 的振动图像。下列说法正确的是

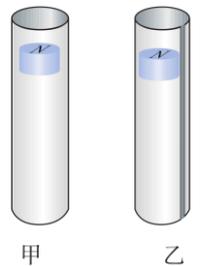


- A. 在 $t = 0.10\text{s}$ 时，质点 Q 向 y 轴正方向运动
 B. 从 $t = 0.10\text{s}$ 到 $t = 0.25\text{s}$ ，质点 Q 通过的路程为 30cm
 C. 从 $t = 0.10\text{s}$ 到 $t = 0.25\text{s}$ ，该波沿 x 轴负方向传播了 8m
 D. 在 $t = 0.25\text{s}$ 时，质点 P 的加速度沿 y 轴负方向
8. 如图所示，平行金属板 A、B 水平正对放置，分别带等量异号电荷。一带电微粒水平射入板间，在重力和静电力共同作用下运动，轨迹如图中虚线所示，那么



- A. 若微粒带正电荷，则 A 板一定带正电
 B. 微粒从 M 点运动到 N 点动能一定增加
 C. 微粒从 M 点运动到 N 点电势能一定增加
 D. 微粒从 M 点运动到 N 点机械能一定增加
9. 2021 年 4 月 29 日，中国空间站天和核心舱发射升空，准确进入预定轨道，核心舱绕地球飞行的轨道可视为圆轨道，轨道离地面的高度约为地球半径的 $\frac{1}{16}$ 。已知地球同步卫星的轨道离地面的高度约为地球半径的 6 倍。下列说法正确的是

- A. 核心舱进入轨道后所受地球的万有引力大小约为它在地面时的 $\frac{16}{17}$ 倍
 B. 核心舱在轨道上飞行的速度大于地球的第一宇宙速度
 C. 核心舱在轨道上飞行的周期小于 24h
 D. 后续加挂实验舱后，空间站由于质量增大，轨道半径将变小
10. 如图所示，两根长 1m 的空心铝管竖直放置，其中乙管有一条竖直的裂缝。某同学把一块圆柱形的强磁体先后从甲、乙两管的上端由静止放入管口，磁体在甲、乙两管中运动的时间分别为 3s 和 0.6s 。磁体的直径略小于铝管的内径，不计磁体与管壁的摩擦。关于磁体在甲、乙两管中的运动，下列说法正确的是



- A. 磁体在甲管内下落的过程中，所受合外力的冲量可能为 0
 B. 磁体在甲管内下落的过程中，其克服磁场力的功小于重力势能的减少量
 C. 磁体在乙管内下落的过程中，乙管中没有产生感应电动势和感应电流

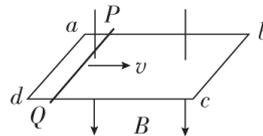
D. 磁体在乙管内下落的过程中，其重力势能的减少量等于动能的增加量

11. 国际拔河比赛根据每队 8 名运动员的体重分成若干重量级别，同等级别的两队进行比赛。比赛中运动员必须穿“拔河鞋”或没有鞋跟等突出物的平底鞋，不能戴手套。比赛双方相持时，运动员会向后倾斜身体，使地面对人的作用力与身体共线。不计拔河绳的质量，下列说法正确的是



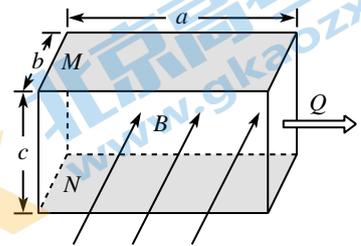
- A. 获胜队伍对绳的拉力大于对方队伍对绳的拉力
 B. 因为绳子的拉力处处相等，所以两队队员受到的地面摩擦力总是相等
 C. 双方相持时，若绳子拉力增大，则地面对运动员的作用力增大
 D. 双方相持时，运动员身体后倾，减小与地面间的夹角，是为了增加与地面间的正压力

12. 如图所示，由某种粗细均匀的总电阻为 $3R$ 的金属条制成的矩形线框 $abcd$ ，固定在水平面内且处于方向竖直向下的匀强磁场 B 中。导体棒 PQ 在水平拉力作用下以速度 v 匀速滑动， PQ 始终与 ab 垂直，且与线框接触良好，不计摩擦。已知导体棒 PQ 接入电路的阻值为 R 。在 PQ 从靠近 ad 处向 bc 滑动的过程中



- A. PQ 中的电流先增大后减小
 B. PQ 两端的电压先减小后增大
 C. PQ 上拉力的功率先减小后增大
 D. 线框消耗的电功率先减小后增大

13. 为了测量化工厂的污水排放量，技术人员在排污管末端安装了流量计（流量 Q 为单位时间内流过某截面流体的体积）。如图所示，长方体绝缘管道的长、宽、高分别为 a 、 b 、 c ，左、右两端开口，所在空间有垂直于前后面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，在上、下两个面的内侧固定有金属板 M 、 N ，含有大量的正、负离子的污水充满管道，从左向右匀速流动，测得 M 、 N 间电压为 U 。由于污水流过管道时受到阻力 f 的作用，左、右两侧管口需要维持一定的压强差。已知沿流速方向长度为 L 、流速为 v 的污水，受到的阻力 $f = kLv$ (k 为比例系数)。下列说法正确的是



- A. 污水的流量 $Q = \frac{abU}{B}$
 B. 金属板 M 的电势低于金属板 N 的电势
 C. 电压 U 与污水中的离子浓度有关
 D. 左、右两侧管口的压强差为 $\frac{kaU}{bc^2B}$

14. 隐身飞机通过运用多种隐形技术降低飞机的信号特征，使雷达难以发现、识别、跟踪和攻击。飞机隐身的途径主要有两种：一是改变飞机的外形和结构，减小回波；二是飞机表面采用能吸收雷达波的涂敷材料。

雷达是利用电磁波探测目标的电子设备。雷达发射电磁波对目标进行照射并接收其回波，由此获得目标至电磁波发射点的距离、方位、高度等信息。常规雷达采用波长为 $0.01\text{m} \sim 0.1\text{m}$ 之间的厘米波，隐形飞机在常规雷达上反射的能量几乎与一只麻雀反射的能量相同，因此在常规雷达的屏幕上几乎看不到隐身飞机的回波。而米波雷达采用波长为 $1\text{m} \sim 10\text{m}$ 之间的米波，与隐身飞机的外形尺寸相匹配，从而发生谐振，大大增强了飞机回波信号的能量，从而使飞机的隐身效果下降。下列说法正确的是

- A. 米波不能产生偏振现象
 B. 米波的频率约为厘米波频率的 10 倍

- C. 米波的传播速度小于厘米波的传播速度
- D. 常规雷达比米波雷达的分辨率更高



第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (9 分)

为了验证机械能守恒定律，某学习小组用如图 1 所示的气垫导轨装置（包括导轨、气源、光电门、滑块、遮光条）进行实验。在导轨上选择两个适当的位置 A 、 B 安装光电门 I、II，并连接数字计时器；用刻度尺分别测量 A 、 B 点到水平桌面的高度 h_1 、 h_2 。

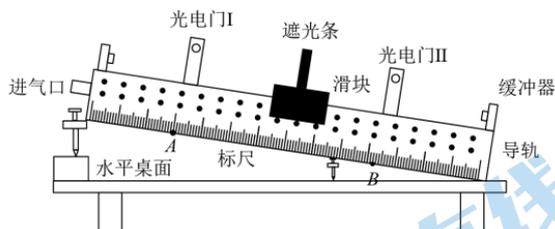


图 1

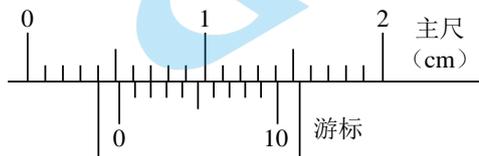


图 2

- (1) 用游标卡尺测量遮光条的宽度 d 时，游标卡尺的示数如图 2 所示，则 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。
- (2) 某次实验中，测得滑块通过光电门 I 的时间 $\Delta t_1 = 0.026$ s，则滑块通过光电门 I 的瞬时速度 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s（保留两位有效数字）。
- (3) 将滑块从光电门 I 左侧某处由静止开始释放，测出滑块通过光电门 I、II 的时间分别为 Δt_1 和 Δt_2 。在误差允许范围内，若 $h_1 - h_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ （用 d 、 Δt_1 、 Δt_2 以及重力加速度 g 表示），则可认为滑块下滑过程中机械能守恒。
- (4) 另一小组的同学想用如图 3 所示的装置做此实验。在实验前通过垫块平衡了小车所受的阻力。该小组同学认为，平衡阻力后小车和砂桶系统的机械能是守恒的，你是否同意？并说明理由。

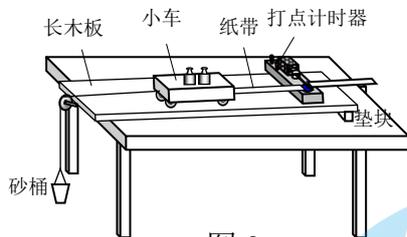


图 3

16. (9 分)

某课外活动小组用铜片、铝片和自来水制作了由多个自来水电池构成的电池组。为了测量电池组的电动势 E 和内阻 r ，他们选用数字电压表（内阻大于 $10\text{M}\Omega$ ）、电阻箱（ $0\sim 9999\Omega$ ）以及开关与该电池组连接成电路进行实验。

(1) 请在图 1 的方框中画出实验电路原理图。



图 1

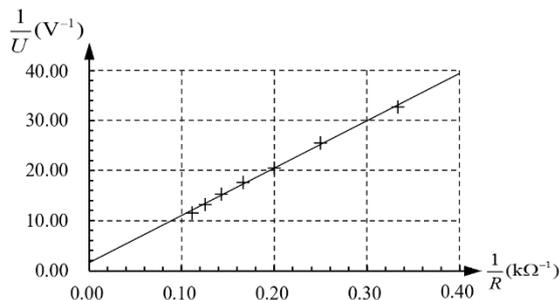


图 2

(2) 按照设计的电路图连接电路后, 调节电阻箱接入电路的阻值 R , 并同时记录数字电压表的读数 U 。以 $\frac{1}{U}$ 为纵轴、 $\frac{1}{R}$ 为横轴建立直角坐标系, 描出数据点, 得到图 2 所示的图线。已知图线在纵轴上的截距为 b , 斜率为 k , 由此可以求得电池组的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$, 内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 b 和 k 表示)

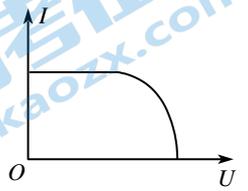


图 3

(3) 该小组的同学想用上面数字电压表和电阻箱探究某光伏电池的特性。他们通过查阅资料知道, 光伏电池在特定光照条件下的伏安特性曲线如图 3 所示, 则他们得到的 $U-R$ 图像可能是图 4 中的 。

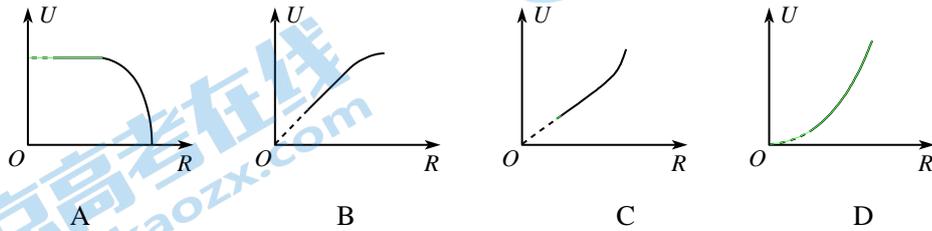
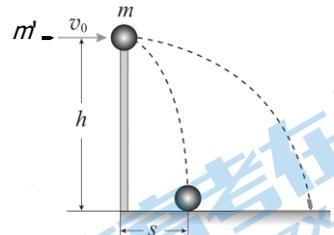


图 4

17. (9 分)

如图所示, 把一个质量 $m = 0.2 \text{ kg}$ 的小球放在高度 $h = 5.0 \text{ m}$ 的直杆的顶端。一颗质量 $m' = 0.01 \text{ kg}$ 的子弹以 $v_0 = 500 \text{ m/s}$ 的速度沿水平方向击中小球, 并经球心穿过小球, 小球落地处离杆的水平距离 $s = 20 \text{ m}$ 。取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 不计空气阻力。求:

- (1) 小球在空中飞行的时间 t ;
- (2) 子弹刚穿出小球瞬间的速度 v ;
- (3) 子弹穿过小球过程中系统损失的机械能 ΔE 。

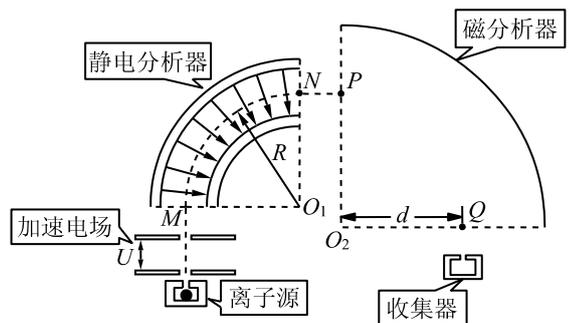


18. (9 分)

某种质谱仪由离子源、加速电场、静电分析器、磁分析器、收集器几部分构成, 如图所示。加速电场的电压为 U ; 静电分析器中有沿半径方向的电场, 通道中心线 MN 是半径为 R 的圆弧; 磁分析器中分布着方向垂直于纸面的匀强磁场, 其左边界与静电分析器的右边界平行。

由离子源发出一个质量为 m 、电荷量为 q 的正离子(初速度为零, 重力不计), 经加速电场加速后进入静电分析器, 沿中心线 MN 做匀速圆周运动, 而后由 P 点垂直于磁分析器的左边界进入磁分析器中, 经过四分之一圆周从 Q 点射出, 并进入收集器。已知 Q 点与磁分析器左边界的距离为 d 。求:

- (1) 离子离开加速电场时的速度 v 的大小;
- (2) 静电分析器中 MN 处电场强度 E 的大小;
- (3) 磁分析器中磁场的磁感应强度 B 的大小和方向。



19. (10分)

类比是研究问题的常用方法。

- (1) 情境 1: 如图 1 所示, 弹簧振子的平衡位置为 O 点, 在 B 、 C 两点之间做简谐运动, 小球相对平衡位置的位移 x 随时间 t 的变化规律可用方程 $x = x_m \cos \sqrt{\frac{k}{m}}t$ 描述, 其中 x_m 为小球相对平衡位置 O 时的最大位移, m 为小球的质量, k 为弹簧的劲度系数。请在图 2 中画出弹簧的弹力 F 随位移 x 变化的示意图, 并借助 $F-x$ 图像证明弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 。

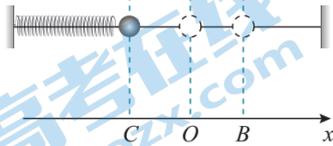


图 1

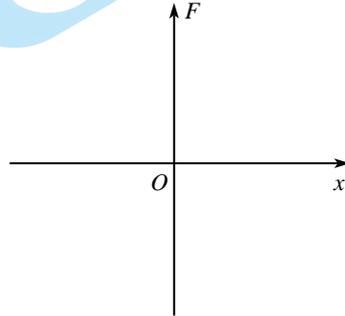


图 2

- (2) 情境 2: 如图 3 所示, 把线圈、电容器、电源和单刀双掷开关连成电路。先把开关置于电源一侧, 为电容器充电, 稍后再把开关置于线圈一侧, 组成 LC 振荡电路, 同时发现电容器极板上电荷量 q 随时间 t 的变化规律与情境 1 中小球位移 x 随时间 t 的变化规律类似。已知电源的电动势为 E , 电容器的电容为 C , 线圈的自感系数为 L 。

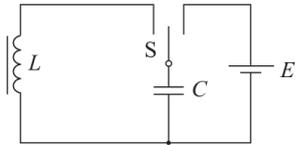


图 3

a. 类比情境 1, 证明电容器的电场能 $E_{\text{电}} = \frac{q^2}{2C}$;

b. 类比情境 1 和情境 2, 完成下表。

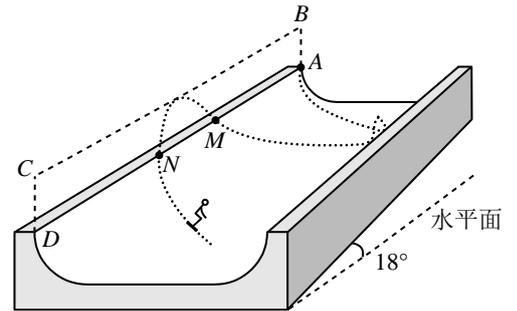
情境 1	情境 2
小球的位移 $x = x_m \cos \sqrt{\frac{k}{m}}t$	
	线圈的磁场能 $E_{\text{磁}} = \frac{1}{2}Li^2$ (i 为线圈中电流的瞬时值)

20. (12分)

北京 2022 年冬奥会，我国选手在单板滑雪 U 型池比赛中取得了较好的成绩。比赛场地可以简化为如图所示的模型：U 形滑道由两个半径相同的四分之一圆柱面轨道和中央平面直轨道连接而成，轨道倾角为 18° 。某次比赛中，质量 $m = 50 \text{ kg}$ 的运动员自 A 点以 $v_A = 6 \text{ m/s}$ 的速度进入 U 型池，经过多次腾空跳跃，以 $v_M = 10 \text{ m/s}$ 的速度从轨道边缘上的 M 点沿轨道的竖直切面 $ABCD$ 滑出轨道，速度方向与轨道边缘线 AD 的夹角 $\alpha = 72^\circ$ ，腾空后又沿轨道边缘的 N 点进入轨道。运动员可视为质点，不计空气阻力。取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 72^\circ = 0.95$ ， $\cos 72^\circ = 0.31$ 。

- (1) 若 A 、 M 两点间的距离 $l = 20 \text{ m}$ ，求运动员从 A 到 M 的过程中，除重力外其它力做的功 W 。
- (2) 运动员自 M 点跃起后，在 M 到 N 的过程中做匀变速曲线运动。对于这种较为复杂的曲线运动，同学们可以类比平抛运动的处理方法，将之分解为两个方向的直线运动来处理。求：

- a. 在运动员从 M 点到 N 点的过程中，运动员从 M 点运动到距离 AD 最远处所用的时间 t ；
- b. 运动员落回到 N 点时，速度方向与 AD 夹角的正切值 $\tan\beta$ (结果保留三位有效数字)。



(考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效)

参考答案

第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. A | 2. B | 3. A |
| | 4. A | 5. C |
| 6. D | 7. B | 8. B |
| | 9. C | 10. B |
| 11. C | 12. C | 13. D |
| | 14. D | |

第二部分共 6 题，共 58 分。

15. (9 分)

(1) 5.2

(2) 0.20

(3)
$$\frac{d^2}{2g} \left[\frac{1}{(\Delta t_2)^2} - \frac{1}{(\Delta t_1)^2} \right]$$

(4) 不同意。小车和砂桶组成的系统机械能不守恒。

挂上砂桶后，小车在沿长木板下滑的过程中，所受的阻力对系统做功，使得小车和砂桶系统不再满足机械能守恒的条件，即“只有系统内的重力和弹力做功”。因此小车和砂桶组成的系统机械能不守恒。

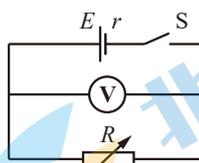
(通过“小车下滑过程中，阻力做功使小车和砂桶系统的一部分机械能转化为内能，引起机械能减少”说明亦可。)

16. (9 分)

(1) 答案如右图所示

(2) $\frac{1}{b}, \frac{k}{b}$

(3) B



17. (9 分)

(1) 子弹穿过小球后，小球在竖直方向做自由落体运动

因为

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

所以

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1\text{s}$$

(2) 设子弹穿过小球后小球做平抛运动的初速度为 v_1 。因为小球水平方向为匀速运动，所以

$$v_1 = \frac{s}{t} = 20\text{m/s}$$

子弹穿过小球的过程，子弹与小球的系统动量守恒。取水平向右为正方向，则

$$m'v_0 = mv_1 + m'v$$

解得 $v = 100\text{m/s}$

(3) 子弹穿过小球的过程中，系统损失的机械能

$$\Delta E = \frac{1}{2}m'v_0^2 - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}m'v^2 \right) = 1160\text{J}$$

18. (9分)

(1) 离子在加速电场中加速的过程中，根据动能定理有

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad \text{①}$$

解得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} \quad \text{②}$

(2) 离子在静电分析器中做匀速圆周运动，根据牛顿第二定律有

$$qE = m \frac{v^2}{R} \quad \text{③}$$

联立②③解得

$$E = \frac{2U}{R} \quad \text{④}$$

(3) 离子在磁分析器中做匀速圆周运动，根据牛顿第二定律有

$$qvB = m \frac{v^2}{d} \quad \text{⑤}$$

联立②⑤式解得

$$B = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{2mU}{q}} \quad \text{⑥}$$

由左手定则可知：磁场方向为垂直纸面向外。

19. (10分)

(1) 弹簧弹力 F 随位移 x 变化的示意图如图 1 所示。

$F-x$ 图中，图线与 x 轴围成的面积等于弹力做的功。小球从位移为 x 处回到平衡位置的过程中，弹簧弹力做功

$$W = \frac{1}{2} \cdot x \cdot kx = \frac{1}{2}kx^2$$

设小球的位移为 x 时，弹簧的弹性势能为 E_p ，根据功能关系有

$$W = E_p - 0$$

所以 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$

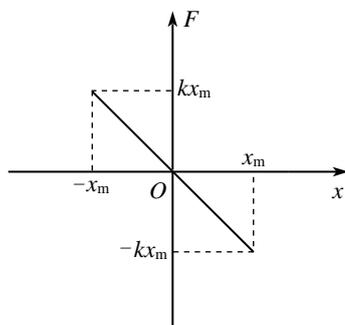


图 1

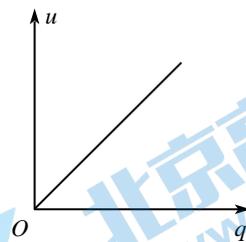


图 2

(2) a. 根据电容器的定义式 $C = \frac{Q}{U}$, 可作出电容器电压 u 随电荷量 q 变化的关系图线, 如图 2 所示, 图线与 q

轴围成的面积等于充电时电源对电容器做的功, 也就等于电容器内储存的电场能, 所以

$$E_{\text{电}} = \frac{1}{2}qu = \frac{q^2}{2C}$$

b.

情境 1	情境 2
	电容器的电荷量 $q = CE \cos \frac{1}{\sqrt{LC}} t$
小球的动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ (v 为小球的瞬时速度)	

20. (12分)

(1) 对于运动员从 A 到 M 过程, 根据动能定理有

$$mgl \sin 18^\circ + W = \frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

解得 $W = -1500\text{J}$

(2) a. 将运动员的运动沿平行于 AD 和垂直于 AD 两个方向进行分解, 均为匀变速直线运动。

在垂直于 AD 方向上:

初速度 $v_{y0} = v_M \sin 72^\circ$

加速度 $a_y = g \cos 18^\circ$

当运动员该方向的速度为 0 时, 距离 AD 最远, 则有

$$t = \frac{v_{y0}}{a_y} = 1\text{s}$$

b. 在垂直于 AD 方向上, 远离 AD 和返回 AD 的过程具有对称性, 即运动员到达 N 点时, 垂直于 AD 的分速度

$$v_y = v_{y0} = v_M \sin 72^\circ, \text{ 且运动的总时间 } t_{MN} = 2t = 2\text{s}.$$

在平行于 AD 方向上:

初速度 $v_{x0} = v_M \cos 72^\circ$

加速度 $a_x = g \sin 18^\circ$

运动员到达 N 点时，平行于 AD 的分速度

$$v_x = v_{x0} + a_x t_{MN}$$

所以速度方向与 AD 夹角 β 的正切值

$$\tan \beta = \frac{v_y}{v_x} \approx 1.02$$



2022 北京高三各区一模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三一模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**高三一模**】—【**一模试题**】，即可**免费获取**全部一模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**一模排名**等信息，考后持续更新！



微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface for '北京高考资讯'. On the left is a vertical menu with options: '一模试题' (highlighted with a red box), '二模试题', '高考真题', '期末试题', and '各省热门试题'. In the center, there is a QR code with the text '识别二维码查看下载 北京各区一模试题&答案'. At the bottom, there are three menu items: '高三一模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'. On the right side of the screenshot, there is an illustration of a student sitting at a desk with books, and several callout boxes with text: '这里有最新热门试题' (Here are the latest popular exam questions), '考后最快更新分享' (Share the fastest updates after the exam), and '北京高考'.