

广东省 2022 届高三综合能力测试 (二)

物理试题

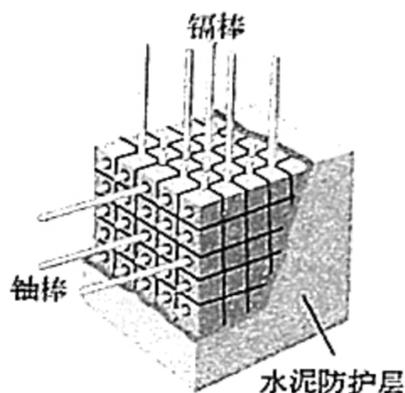
2021 年 12 月

考生须知:

1. 全卷共 5 页, 满分 100 分。考试时间为 75 分钟。
2. 请用 2B 铅笔将选择题答案填涂在答题卡上。非选择题答案必须写在答题卷的相应位置上, 直接答在试题卷上无效。

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, 只有一项符合题目要求。

1. 黄旭华是中国核潜艇研究设计专家、核潜艇之父, 2019 年获国家最高科学技术奖。核潜艇是以核反应堆为动力来源的潜艇。如图, 反应堆的核反应方程式为: ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$, 下列说法正确的是



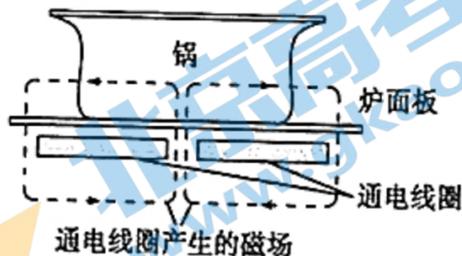
- A. Kr 有 36 个质子, 89 个中子
- B. ${}_{56}^{141}\text{Ba}$ 比 ${}_{92}^{235}\text{U}$ 的平均结合能小
- C. 核反应前、后原子核的总质量保持不变
- D. 镉棒插入深些会吸收更多反应生成的中子使反应减慢

2. 第 32 届奥林匹克运动会上, 中国举重队获得 7 金 1 银的成绩。如图是我国举重运动员吕小军在男子 81 公斤级决赛中, 以刷新奥运纪录获得金牌时抓举向上时的照片。下列说法正确的是



- A. 杠铃在最高点维持不动时, 人处于平衡状态
- B. 杠铃在最高点维持不动时, 人处于超重状态
- C. 杠铃向上推的过程中, 手推杆的力大于杆压手的力
- D. 杠铃向上推的过程中, 手推杆的力与杆压手的力是一对平衡力

3. 如图是电磁炉内部结构及锅的示意图, 下列说法正确的是



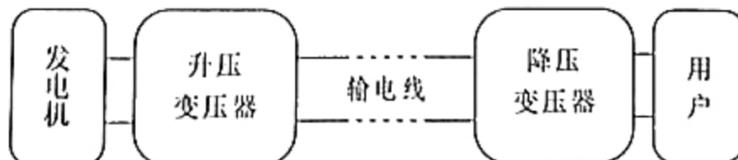
- A. 通电线圈接通交变电流, 频率越小, 加热越快
- B. 通电线圈接通交变电流, 频率越大, 加热越快
- C. 通电线圈接通恒定电流, 电流越大, 加热越快
- D. 将不锈钢锅换成陶瓷锅, 电流越大, 加热越快

4. 如图, 2021 年 10 月 16 日, 神州十三号载人飞船与天和核心舱成功对接。已知“天和核心舱”匀速圆周运动的轨道离地面约 400 km、周期约为 93 min, 万有引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ 。下列说法正确的是



- A. 根据以上数据可以求得地球的质量
- B. 与地球同步卫星相比, 核心舱离地面高度较小
- C. 核心舱与月球绕地球运动相比, 向心加速度更小
- D. 核心舱中的宇航员因受力平衡而处于悬浮或静止状态

5. 如图, 发电机发出的电先通过升压变压器, 再通过高压输电线路把电能输送到远处村寨附近的降压变压器, 经降低电压后再输送至村寨中各用户。设发电机输出电压稳定, 变压器都是理想的, 随着村寨中接入电路的用电器的增加, 则下列说法正确的是



- A. 用户的总电阻一定变大
- B. 高压输电线路中损失的功率变小
- C. 降压变压器原线圈两端的电压变小
- D. 通过升压变压器原线圈中的电流变小

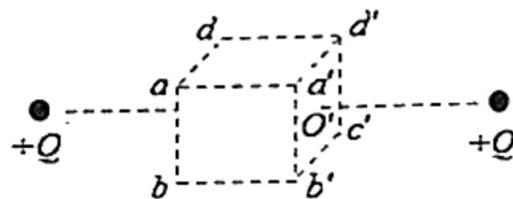
6. 如图是某无人机竖直向上搬运货物的示意图, 无人机从静止开始先匀加速上升, 功率逐渐增加到额定功率, 再变加速上升, 最后匀速上升。已知该无人机额定功率为 500W , 自重 3kg , 搬运货物 7kg 。 g 取 10m/s^2 。 下列说法正确的是

- A. 无人机搬运货物匀加速上升的末速度为 5m/s
- B. 无人机搬运货物匀速上升的速度为 10m/s
- C. 货物从静止到匀速运动时动量的变化量为 $35\text{kg}\cdot\text{m/s}$
- D. 货物从静止到匀速运动时动量的变化量为 $50\text{kg}\cdot\text{m/s}$



7. 如图, 在固定的等量同种点电荷 $+Q$ 和 $+Q$ 连线的正中央虚拟一个正方体空间模型, $abcd$ 面和 $a'b'c'd'$ 面的中点分别为 O 、 O' (c 、 O 没有画出)。 下列说法正确的是

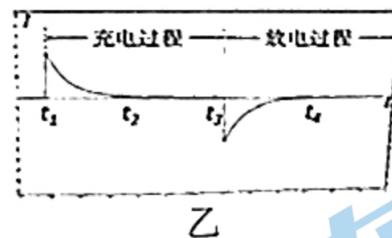
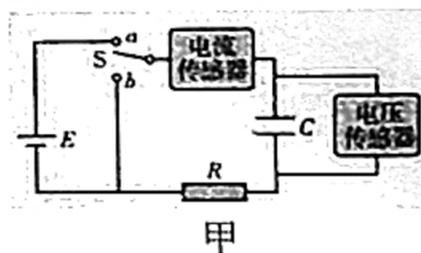
- A. 点 a 、 a' 处的场强相同
- B. $aa'b'b$ 面是一个等势面
- C. 将一正试探电荷从 a 移到 a' , 电势能减小
- D. 将一正试探电荷从 O' 点由静止释放, 将在 O' 、 O 间做往复运动



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。 全选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 观察电容器的充、放电现象的实验电路如图甲所示, 将开关 S 与 a 端相连, 电容器充电; 然后把开关 S 掷向 b 端, 电容器放电。 计算机与电流传感器相连接, 记录这一过程电流随时间变化的 $I-t$ 曲线如图乙所示。 下列说法正确的是

- A. $t_1 \sim t_2$ 时间内, 电容器上极板带正电
- B. $t_3 \sim t_4$ 时间内, 电阻 R 中的电流方向从左向右
- C. $t_1 \sim t_2$ 时间内, 电容器带电量与两板间电压比值保持不变
- D. $t_3 \sim t_4$ 时间内, 电容器带电量与两板间电压比值逐渐减小

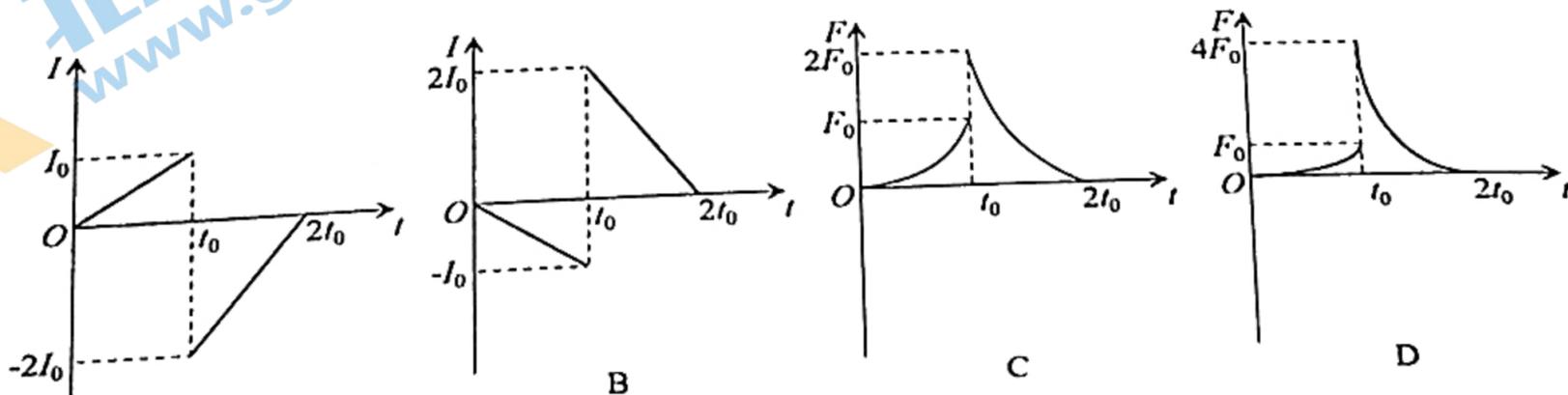
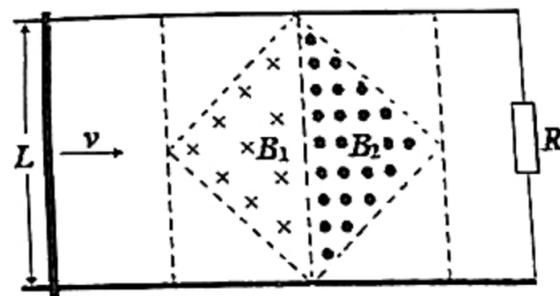


9. 人们有时用“打夯”的方式把松散的地面夯实。 假设某次打夯两人同时通过绳子对重物各施加一个力, 力的大小恒为 320N , 方向恒与竖直方向成 37° , 重物离开地面 30cm 后停止施力, 重物自由下落把地面砸深 2cm 。 已知重物的质量为 50kg , g 取 10m/s^2 , $\cos 37^\circ = 0.8$, 以地面为重力势能的零势能面。 则有:

- A. 两根绳子对重物的合力为 512N
- B. 重物机械能的最大值为 153.6J
- C. 重物对地面的平均冲击力是 500N
- D. 完成一次“打夯”重力的冲量为 0



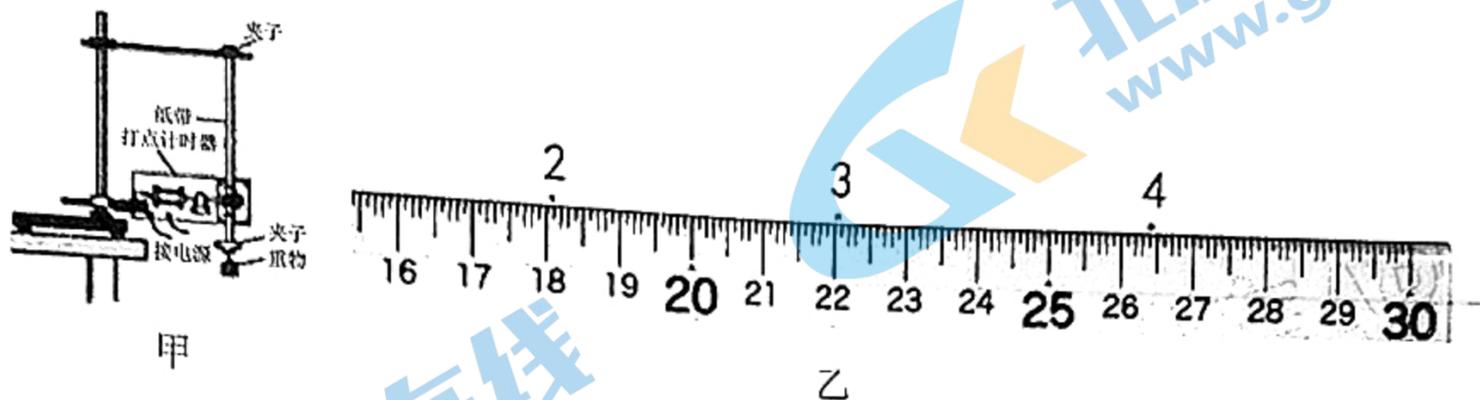
10. 一正方形以对角线为界, 左、右两区域的磁场磁感应强度的关系为 $B_2 = 2B_1$, 方向如图所示。 现有一导体棒 L 沿两平行金属导轨以速度 v 向右匀速运动, 忽略金属导轨的电阻。 规定电流顺时针为正方向, 安培力向左为正方向。 在导体棒通过正方形区域的过程中, 导体棒中的感应电流 I 和所受的安培力 F 随时间 t 变化的图像正确的是



三、非选择题：共 54 分。11~14 题为必考题，每个试题考生都必须作答。15、16 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 42 分。

11. (6 分) 某同学利用如图甲所示的装置做“验证机械能守恒定律”的实验。



(1) 某同学通过实验，获得了一条比较理想的纸带，以某点为计数点 0，相隔一段距离后，取连续计时点为计数点 2、3、4，如图乙为部分放大照片，假设打点周期为 0.02s，则纸带上计数点 2 与 4 的间隔 $S_{24} =$ _____ cm；打第 3 个计数点时重物的速度 $V_3 =$ _____ m/s (计算结果保留两位有效数字)。

(2) 已知当地的重力加速度为 9.8m/s^2 ，则乙图的这条纸带能较为准确的验证机械能守恒定律，其根据是：_____。

12. (10 分) 音箱线用于连接功放与音箱，用单晶铜作音箱线，音响的音质会更清楚，因为单晶铜电阻率比普通铜低。下面是测量单晶铜电阻率的实验方案。

(1) 用螺旋测微器测量一单晶铜丝的直径，示数如图(a)所示，可读得 _____ mm。

(2) 图 (b) 为实验电路，为了保证两个电表的示数从零开始变化，请画线将滑动变阻器正确接入电路。



图 (a)

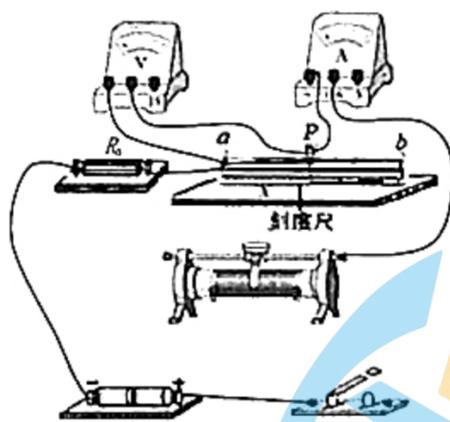


图 (b)

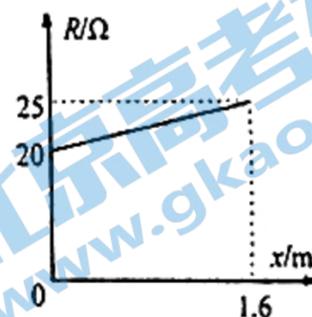


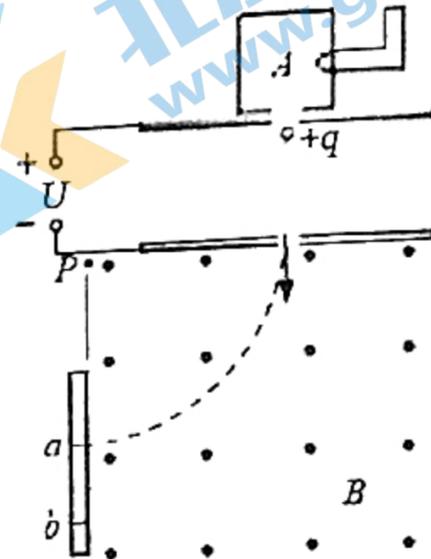
图 (c)

(3) 电路接好后，闭合开关 S，滑动变阻器触头从左移到右，发现电压表示数变化很大，电流表示数总为零，这可能是线夹 P 处发生 _____ (选填“短路”或“断路”)。

(4) 线夹 P 的问题解决后，闭合开关 S，滑动变阻器触头移到合适位置不动，再把线夹 P 从 a 向 b 移动，发现电压表示数很小且变化不大，这时应该把连接电压表负接线柱的导线改接在 _____。再重新把线夹 P 从 a 向 b 移动，读出多组电压表和电流表示数，计算电阻，把多组电阻值与接入电路长度值画成如图 (c) 的 $R-x$ 关系图线，根据图线可知 $R_0 =$ _____ Ω ，单晶铜的电阻率为 _____ $\Omega \cdot \text{m}$ (π 取 3，计算结果保留两位有效数字)。

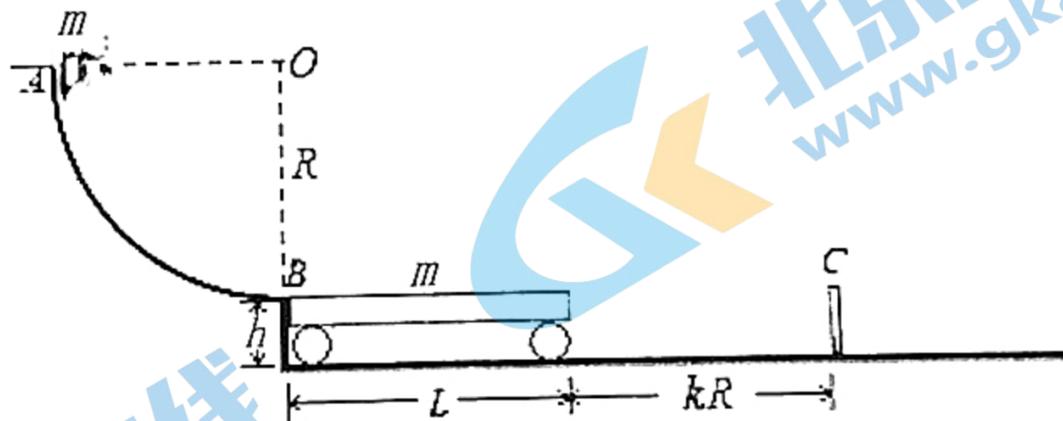
13. (10分) 如图为质谱仪原理图。A 为同位素容器室，下面连接电压为 U 的加速电场和磁感应强度方向垂直纸面向外的匀强磁场。现 A 室有两个电荷量都为 $+q$ 的同位素，从静止开始经加速电场再进入磁场。一个质量为 m 的粒子在磁场中做匀速圆周运动 $\frac{1}{4}$ 周后打在检测屏的 a 处， a 到正上方 P 处的距离 $Pa = d$ ；另一质量为 km 的粒子则打在检测屏的 b 处， $Pb = \sqrt{2}d$ ，忽略重力和空气阻力的影响。求：

- (1) 磁感应强度 B 的大小；
- (2) k 值。



14. (16分) 如图，视为质点的运动员和滑板，质量为 m ，从半径为 R 的光滑圆弧上与圆心 O 等高的 A 点由静止滑下，到达最低点 B 时，滑上静止在水平光滑轨道上质量也为 m 、高度为 h 、长度 $L=R$ 的小车的左端，小车向右滑动 kR 后，碰撞高度也为 h 、厚度不计的固定障碍物 C 而被粘住不动。滑板运动员最终从小车右端水平向右飞出而落在水平轨道上。已知滑板与小车间的动摩擦因数为 0.5 ，不计空气阻力，重力加速度取 g 。求滑板运动员

- (1) 到达点 B 时的速度大小；
- (2) 克服小车的摩擦力做的功；
- (3) 落在水平轨道上的点与障碍物 C 的水平距离。

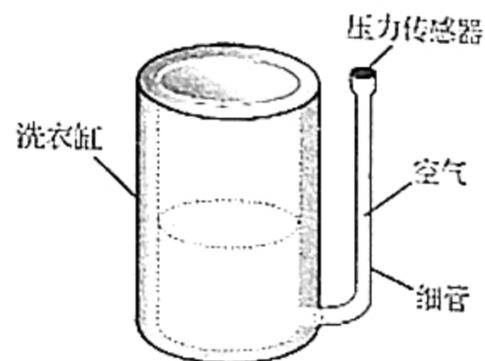


(二) 选考题：共 12 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按所选做的第一题计分。

15.[选修 3-3](12 分)

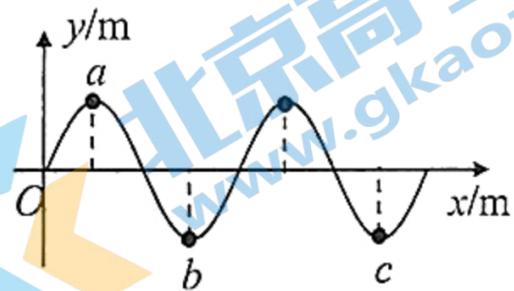
(1) (6 分) 用水银血压计测量血压时，先向袖带内充气，然后缓慢放气，假设温度保持不变。某次测量充入袖带内气体的压强为 $1.5P_0$ ，体积为 V ，已知阿伏加德罗常数为 N_A 。此温度下该气体在标准大气压 P_0 下的摩尔体积为 V_0 ，则充气后袖带内气体的分子数为_____；缓慢放气过程中，袖带内气体的内能变化情况是：_____。

(2) (6 分) 如图，某种自动洗衣机进水时，洗衣机缸内水位升高，与洗衣缸相连的细管中会封闭一定质量的空气，通过压力传感器感知管中的空气压力，从而控制进水量。开始时细管内水量占整条细管的 $\frac{1}{4}$ ，压力传感器示数为 20N，现给洗衣缸加水，使细管中水位上升，若封闭在细管中的空气温度近似不变，当压力传感器示数为 40N 时，细管内水量占整条细管的比例为多少？



16.[选修 3-4](12 分)

(1) (6 分) 如图是一列简谐横波在某时刻的波形图，已知图中 b 位置的质点起振比 a 位置的质点晚 0.5s， b 和 c 之间的距离是 5 m，则此列波的波长为_____，频率为_____。



(2) (6 分) 如图，渔民在其眼睛距河面 1.5 米高处看到视线与水面成 37° 的方向有一条鱼，鱼在水深约 2 米的河底。请帮该渔民估算他应该瞄准与水面成多少度角的方向掷出鱼叉？

(已知鱼叉掷出后做直线运动，水的折射率为 $\frac{4}{3}$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$)



物理参考答案及评分标准

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，只有一项符合题目要求。）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	A	B	B	C	C	D

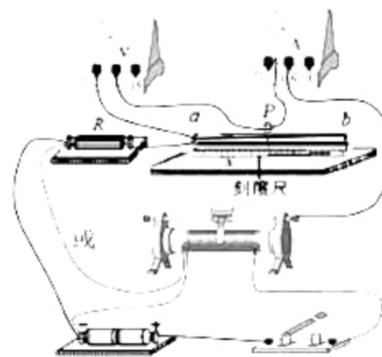
二、多项选择题（本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。）

题号	8	9	10
答案	ABC	AB	AD

三、非选择题

11. (1) 8.30 (8.30~8.40) (2分); 2.1 (2分)
 (2) 相邻两段位移之差约等于 3.9mm, 重物下落加速度为 9.75m/s^2 , 与当地的重力加速度基本吻合。(2分)

12. (1) 0.084 (0.081~0.086) (2分)
 (2) 如图所示 (2分)
 (3) 断路 (1分)
 (4) R_0 左端的接线柱上 (1分) 20 (2分)



1.7×10^{-8} ($1.6 \times 10^{-8} \sim 1.8 \times 10^{-8}$) (2分)

13. 解: (1) 对质量为 m 的同位素, 在电场中, 根据动能定理, 有:

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{① (1分)}$$

在磁场中, $R = d$ ② (1分)

根据洛伦兹力等于向心力, 有:

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad \text{③ (1分)}$$

联立①②③解得: $B = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$ ④ (2分)

(2) 对质量为 km 的同位素, 在电场中, 根据动能定理, 有:

$$qU = \frac{1}{2}kmv'^2 \quad \text{⑤ (1分)}$$

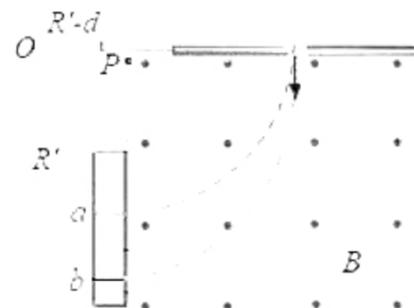
在磁场中, $(R' - d)^2 + (\sqrt{2}d)^2 = R'^2$ (1分)

得: $R' = 1.5d$ ⑥ (1分)

根据洛伦兹力等于向心力, 有:

$$qv'B = km \frac{v'^2}{R'} \quad \text{⑦ (1分)}$$

联立④⑤⑥⑦解得: $k = 2.25$ (1分)



14. 解：(1) 滑板运动员从 A 到 B 的过程中，根据动能定理，有：

$$mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0 \quad \text{① (2分)}$$

$$\text{解得：} v_B = \sqrt{2gR} \quad \text{② (1分)}$$

(2) 设人、车共速为 $v_{共}$ ，人带动车向右运动过程中，系统动量守恒，有：

$$mv_B = 2mv_{共} \quad \text{③ (1分)}$$

$$\text{解得：} v_{共} = \sqrt{\frac{gR}{2}} \quad \text{④ (1分)}$$

设人与车的相对位移为 Δs ，对系统，根据能量守恒定律，有：

$$\mu mg\Delta s = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}2mv_{共}^2 \quad \text{⑤ (1分)}$$

$$\text{解得：} \Delta s = R \quad \text{⑥ (1分)}$$

因为： $\Delta s = L$ ，说明共速时人刚好到车的右端而不掉下。 (1分)

对车，根据动能定理，有：

$$\mu mgs_{车} = \frac{1}{2}mv_{共}^2 - 0 \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$\text{解得：} s_{车} = \frac{R}{2} \quad \text{(1分)}$$

讨论：i. 若 $k < \frac{1}{2}$ ，则共速前车就已碰 C，人克服车的摩擦力做的功为

$$W_f = \mu mg(L+kR) = \frac{1}{2}(1+k)mgR \quad \text{(1分)}$$

ii. 若 $k \geq \frac{1}{2}$ ，则共速后车才碰到 C，人克服车的摩擦力做的功为

$$W_f = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}2mv_{共}^2 = 1.5\mu mgR \quad \text{(1分)}$$

(或： $s_{车} = s + s_{共} = 1.5R$ ， $W_f = \mu mgs_{车} = 0.75mgR$)

$$(3) \text{ 根据：} h = \frac{1}{2}gt^2, \text{ 得平抛时间：} t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad \text{(1分)}$$

$$\text{i. 若 } k < \frac{1}{2}, \text{ 根据：} -W_f = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\text{解得：} v_C = \sqrt{(1-k)gR} \quad \text{(1分)}$$

$$\text{得平抛水平位移：} x = v_C t = \sqrt{2(1-k)Rh} \quad \text{(1分)}$$

ii. 若 $k \cong \frac{1}{2}$, 得平抛水平位移: $x = v_{\text{共}} t = \sqrt{Rh}$ (1分)

说明: 把 $\mu = 0.5$ 乘到系数也好, 但不要把 $g = 10\text{m/s}^2$ 代入, 答案结构逻辑才正确。

15. (1) $\frac{1.5V}{V_0} N_A$ 减小 (每空 3分)

(2) 初状态时, $V_1 = \frac{1}{4} V$, $P_1 = \frac{F_1}{S} = \frac{20}{S}$ (1分)

末状态时, $V_2 = ? V$, $P_2 = \frac{F_2}{S} = \frac{40}{S}$ (1分)

由玻意尔定律: $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (2分)

代入数据解得: $V_2 = \frac{3}{8} V$ (1分)

所以水量所占细管体积的比例为 5:8 (1分)

16. (1) 5m 1Hz (每空 3分)

(2) $i = 90 - \theta = 53^\circ$ (1分)

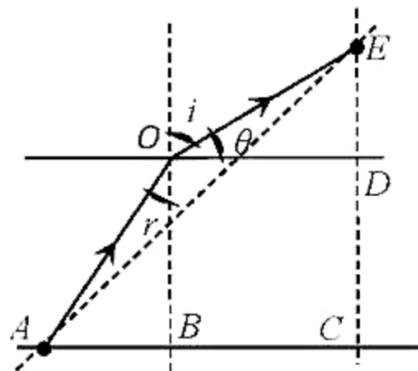
$\frac{\sin i}{\sin r} = n = \frac{4}{3}$ (1分)

故 $r = 37^\circ$ (1分)

由此可知: $OD = 2\text{m}$ (1分)

$AB = 1.5\text{m}$ (1分)

渔民应瞄准与水面成 45° 的方向掷出鱼叉 (1分)



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018