

2024 届四川省射洪中学校高三下学期二模理综试题-高中物

理

学校: _____ 姓名: _____ 班级: _____ 考号: _____

一、单选题

1. 《流浪地球 2》提出了太阳氦闪的概念，正是为了躲避氦闪，人类才不得不建造了大量的行星发动机让地球离开太阳系，开启流浪旅程。“氦闪”的本质是恒星内部的 3 个氦核发生聚变为一个 X 核，已知一个氦核的质量为 m_1 ，一个 X 核的质量为 m_2 ，一个质子的质量为 m_p ，一个中子的质量为 m_n ，空中的光速为 c ，则下列说法正确的是 ()

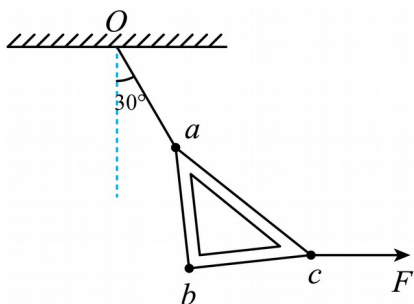
A. 该聚变后 X 为氮核，反应方程为 ${}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{N}$

B. ${}^4_2\text{He}$ 核的比结合能大于 X 核的比结合能

C. X 核的比结合能为 $\frac{(6m_p + 6m_n - m_2)c^2}{12}$

D. 该聚变反应释放的核能为 $(m_1 - m_2)c^2$

2. 如图所示，轻绳一端固定于天花板上的 O 点，另一端系于质量为 m 的三角板 abc 上的 a 点，水平拉力 F 作用于三角板上的 c 点，当三角板静止时，轻绳与竖直方向夹角为 30° 。已知重力加速度为 g ，则下列说法正确的是 ()



A. 轻绳拉力大小为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$

B. 外力 F 大小为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$

C. 若保持轻绳拉力方向不变，使外力 F 逆时针缓慢转动，则外力 F 先增大后减小

D. 若保持外力 F 的方向不变，使轻绳绕 O 点逆时针缓慢转动，则轻绳的拉力先增大后减小

3. 2024年1月17日晚，天舟七号货运飞船成功发射，揭开了2024年中国载人航天工程发射任务的序幕。设天舟七号做匀速圆周运动的轨道离地面的高度为 h ，天舟七号的质量为 m_0 ，地球表面的重力加速度为 g ，地球半径为 R 。若取无限远处为地球引力势能的零点，则

距地球球心为 r 处物体 m 的引力势能可表示为 $E_p = -\frac{GMm}{r}$ ，其中 G 为万有引力常量， M 为

地球质量。下列关于天舟七号的表述正确的是（ ）

A. 向心加速度 $a = \frac{gR^2}{R+h}$

B. 周期为 $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{gR^2}}$

C. 机械能为 $E = \frac{GMm_0}{R+h}$

D. 机械能为 $E = -\frac{GMm_0}{2(R+h)}$

4. 图甲是射洪中学 RIC 机器人创新挑战赛小组对搭建的电动小车的加速性能进行探究，获得电动小车启动状态的各项参数以便更好的使小车更快更好的完成地图上各项任务。他

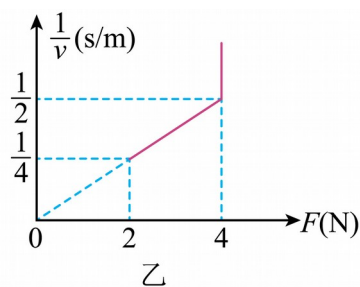
们通过传感器，绘制了小车从开始运动到刚获得最大速度过程中速度的倒数 $\frac{1}{v}$ 和牵引力 F

之间的关系图像 $\frac{1}{v} - F$ ，如图乙所示。已知小车的质量 $m=1\text{kg}$ ，行驶过程中受到的阻力恒

定，整个过程时间持续 5s ，当牵引力为 2N 时小车获得最大速度，则下列说法正确的是（ ）

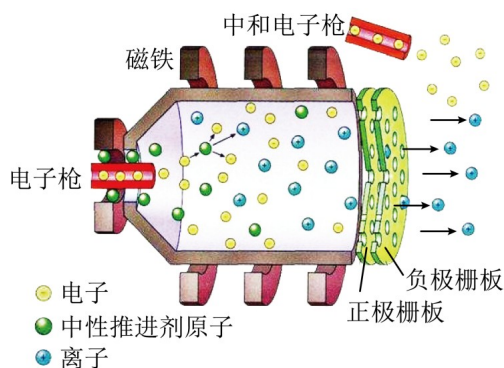


甲



乙

- A. 小车受到的阻力大小为 1N
 B. 小车运动的总位移为 13m
 C. 小车牵引力的最大功率为 8W
 D. 小车匀加速运动的时间为 2s
5. 航天器离子发动机原理如图所示，首先电子枪发射出的高速电子将中性推进剂离子化（即电离出正离子），正离子被正、负极栅板间的电场加速后从喷口喷出，从而使航天器获得推进或调整姿态的反冲力，已知单个正离子的质量为 m ，电荷量为 q ，正、负栅板间加速电压为 U ，从喷口喷出的正离子所形成的电流为 I ，忽略离子间的相互作用力，忽略离子喷射对航天器质量中和电子枪磁铁的影响。该发动机产生的平均推力 F 的大小为（
 ）

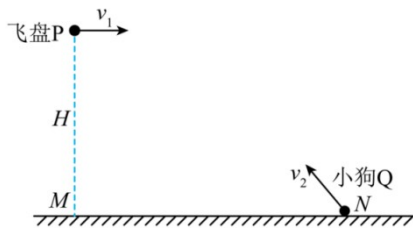


- A. $I\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ B. $I\sqrt{\frac{mU}{q}}$ C. $I\sqrt{\frac{mU}{2q}}$ D. $2I\sqrt{\frac{mU}{q}}$

二、多选题

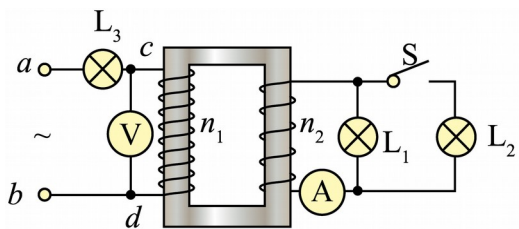
6. 如图所示，在 M 点的正上方离地高 H 处以水平速度 v_1 向右投掷一飞盘 P ，反应灵敏的小狗 Q 同时在 M 点右方水平地面上的 N 点以速度 v_2 斜向左上方跳出，结果飞盘 P 和小狗 Q 恰好在 M 、 N 连线的中点正上方相遇。为使问题简化，飞盘和小狗均可看成质点，不计飞盘和小狗运动过程所受空气的阻力，则飞盘水平抛出后至与小狗相遇的过程，下列说法正

确的是 ()

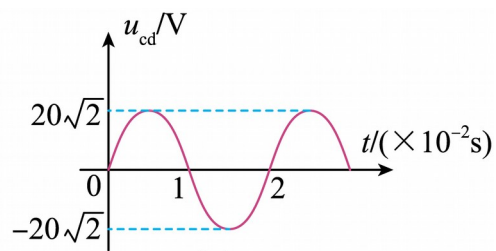


- A. 飞盘和小狗速度的变化量相等
- B. 飞盘和小狗相遇点在距离地面 $\frac{3}{4}H$ 高度处
- C. 初速度大小关系一定是 $v_1 < v_2$
- D. 小狗相对飞盘做匀加速直线运动

7. 如图甲所示的电路中, 变压器原、副线圈匝数比为 2: 1, L_1 、 L_2 、 L_3 是规格均为 “10V、5W” 的相同灯泡, 各电表均为理想交流电表, ab 输入端输入有效值恒定的交流电。闭合开关 S 后, 该变压器 cd 输入端交变电压 u 的图像如图乙。以下说法正确的是 ()



图甲

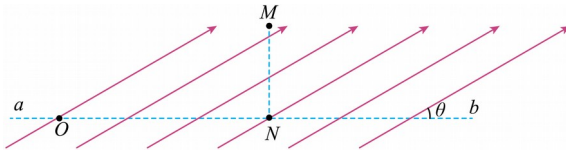


图乙

- A. ab 输入端电压的瞬时值表达式为 $u_{ab} = 30\sin 100\pi t(\text{V})$
- B. ab 输入端输入功率 $P_{ab} = 30\text{W}$
- C. 电流表的示数为 1A, 且三只灯泡均正常发光
- D. 若断开开关 S, 电压表 V 的示数将变大

8. 如图所示, 匀强电场方向与水平虚线 ab 间的夹角 $\theta = 30^\circ$, 将一质量为 m 、电荷量为 q 的小球 (可视为质点) 从水平虚线上的 O 点沿电场方向以某一速度抛出, M 是小球运动的轨迹的最高点, $MN \perp ab$, 轨迹与虚线 ab 相交于 N 点右侧的 P 点 (图中没有画出)。已

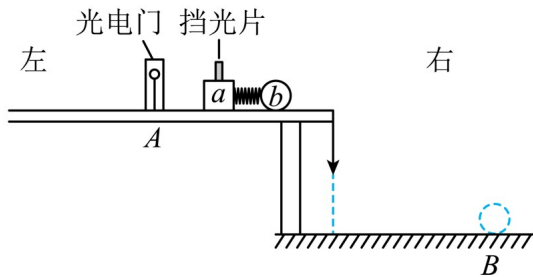
知重力加速度为 g ，忽略空气阻力，则下列说法正确的是（ ）



- A. 若 $ON < NP$ ，则小球带负电
- B. 若 $ON > NP$ ，则小球带负电
- C. 若 $ON < NP$ ，则电场强度大小可能等于 $\frac{2mg}{q}$
- D. 若 $ON = 3NP$ ，则电场强度大小一定等于 $\frac{2mg}{q}$

三、实验题

9. 某物理兴趣小组利用如甲所示的装置进行实验。在足够大的水平平台上的 A 点放置一个光电门，水平平台上 A 点右侧摩擦很小，可忽略不计，左侧为粗糙水平面，当地重力加速度大小为 g ，采用的实验步骤如下：



- ①在小滑块 a 上固定一个宽度为 d 的窄挡光片；
- ②用天平分别测出小滑块 a （含挡光片）和小球 b 的质量 m_a 、 m_b ；
- ③ a 和 b 间用细线连接，中间夹一被压缩了的轻弹簧，静止放置在平台上；
- ④细线烧断后， a 、 b 瞬间被弹开，向相反方向运动；
- ⑤记录滑块 a 通过光电门时挡光片的遮光时间 t ；
- ⑥滑块 a 最终停在 C 点（图中未画出），用刻度尺测出 AC 之间的距离 s_a ；
- ⑦小球 b 从平台边缘飞出后，落在水平地面的 B 点，用刻度尺测出平台距水平地面的高度 h

及平台边缘铅垂线与 B 点之间的水平距离 s_b ；

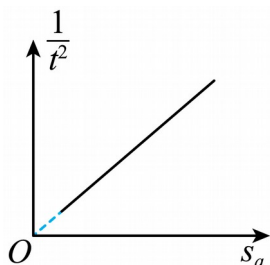
⑧改变弹簧压缩量，进行多次测量。

(1) a 球经过光电门的速度为：_____（用上述实验数据字母表示）。

(2) 该实验要验证“动量守恒定律”，则只需验证等式_____成立即可。（用上述实验数据字母表示）

(3) 改变弹簧压缩量，多次测量后，该实验小组得到 $\frac{1}{t^2}$ 与 s_a 的关系图像如图乙所示，图

线的斜率为 k ，则平台上 A 点左侧与滑块 a 之间的动摩擦因数大小为_____。（用上述实验数据字母表示）



10. 随着 5G 网络的普及，手机的电池的制造工艺也在不断更新。某手机电池制造商推出一

款新电池，该电池内阻比普通的电池要小。小辉老师让兴趣组的同学设计一个实验测量该

电池电动势和内阻的准确值。实验器材有：待测电源（电动势约为 4V ，内阻约为几欧），

电流表 A （量程为 $0 \sim 0.6\text{A}$ ，内阻忽略不计），保护电阻 R_0 （阻值为 4Ω ），滑动变阻器

R ，开关 S ，导线若干。可供选择器材还有：

A. 电压表 V_1 （量程为 $0 \sim 12\text{V}$ ，内阻为 $5\text{k}\Omega$ ） B. 电压表 V_2 （量程为 $0 \sim 2\text{V}$ ，内阻为

$1\text{k}\Omega$ ）

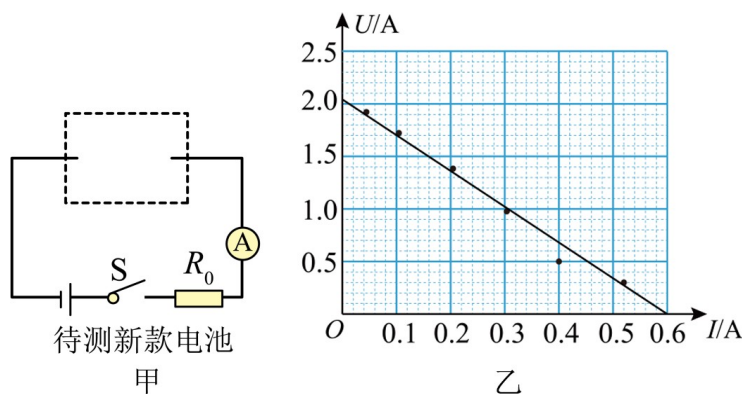
C. 定值电阻 R_1 （阻值为 $2.5\text{k}\Omega$ ） D. 定值电阻 R_2 （阻值为 $1\text{k}\Omega$ ）

同学们考虑到安全性，设计了如图甲所示的电路图的一部分，请回答下列问题：

(1) 电压表应选用___，定值电阻应选用___，（填器材前对应的字母序号）。将甲图的电路图补充完整并注意写上所选仪器符号___；

(2) 将滑动变阻器 R 接入电路的阻值调到最大，闭合开关 S ，逐渐改变滑动变阻器 R 接入电路的阻值，记录 6 组电压表的示数 U 和对应电流表的示数 I ，建立 $U-I$ 坐标系，将 6 组

(U, I) 数据对应的点标在了坐标系上，如图乙所示；



(3) 根据所画图像可得出待测电源的电动势 $E=$ ___V，内阻 $r=$ ___ Ω （结果均保留两位有效数字）。

四、解答题

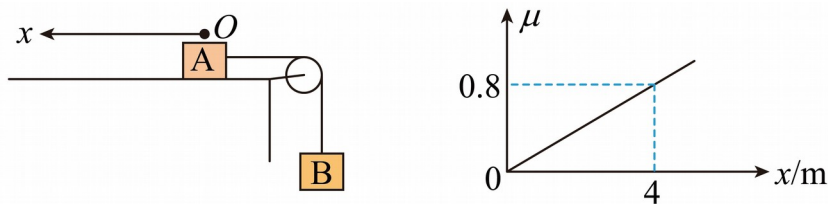
11. 如图，带正电 $3 \times 10^{-5} \text{C}$ 的物体 A 放在水平面上，利用细绳通过光滑的滑轮与 B 相连，

A 处在水平向左的匀强电场中，场强 $E = 4 \times 10^5 \text{N/C}$ ，从 O 开始，A 与桌面的动摩擦因数

μ 随 x 的变化如图所示，取 O 点电势能为零，A、B 质量均为 1kg ，B 离滑轮的距离足够长，

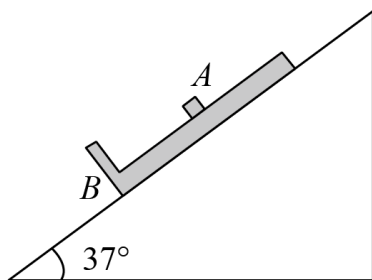
重力加速度 $g = 10 \text{m/s}^2$ ，求：

- (1) A、B 运动的最大速度的大小和向左运动的最大位移；
- (2) 当速度为 0.6m/s 时，A 的电势能以及绳子的拉力大小。



12. 如图所示，上表面光滑的“L”形木板 B 锁定在倾角为 37° 的足够长的斜面上；将一小物块 A 从木板 B 的中点轻轻地释放，同时解除木板 B 的锁定，此后 A 与 B 发生碰撞，碰撞过程时间极短且不计能量损失；已知物块 A 的质量 $m=1\text{kg}$ ，木板 B 的质量 $m_0=4\text{kg}$ ，板长 $L=6\text{m}$ ，木板与斜面间的动摩擦因数为 $\mu=0.6$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力， g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1) 求第一次碰撞后的瞬间 A 、 B 的速度；
- (2) 求在第一次碰撞后到第二次碰撞前的过程中， A 距 B 下端的最大距离。
- (3) 求在第一次碰撞后到第二次碰撞前的过程中，重力对 A 做的功。



五、多选题

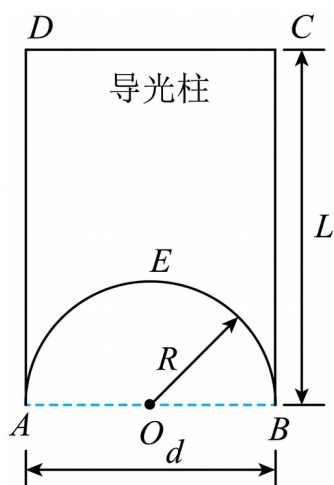
13. 关于机械振动和机械波，下列说法正确的是 ()
- A. 一个振动，如果回复力与偏离平衡位置的位移的平方成正比而且方向与位移相反，就能判定它是简谐运动
 - B. 如果测出单摆的摆长 l 、周期 T ，作出 $l-T^2$ 图象，图象的斜率就等于重力加速度 g 的大小
 - C. 当系统做受迫振动时，如果驱动力的频率等于系统的固有频率时，受迫振动的振幅最大
 - D. 游泳时耳朵在水中听到的音乐与在岸上听到的是一样的，说明机械波从一种介质进入另一种介质，频率并不改变
 - E. 多普勒效应在科学技术中有广泛的应用，例如：交警向行进中的车辆发射频率已知的超声波，同时测量反射波的频率，根据反射波频率变化的多少就能知道车辆的速度

六、解答题

14. 导光柱是将光以最小的损耗从一个光源传输到距离该光源一定距离的另一个点的装置，其中，光滑内凹输入端的导光柱将有效提高光线捕获能力。如图为某一导光柱的纵截面简化示意图，导光柱下端 AEB 为半球凹形输入端，半径为 R ， O 为圆心。导光柱横截面直径与半圆形直径相等，其高度为 $L(L > 2R)$ 。球心 O 处有一点光源，能发出各个方向的单色光。该纵截面内只有 120° 范围的光线才能够在进入导光柱后不被折射出 AD 或 BC 侧面，从而导致光传输的损耗。

(1) 求导光柱介质的折射率；

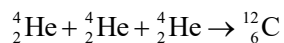
(2) 某条从光源 O 发出的光线与 AB 边界的夹角为 60° ，求此条光线到达输出端 CD 的时间 t 。



参考答案:

1. C

【详解】A. 根据质量数守恒和电荷数守恒可知, X 的电荷数为 6, 质量数为 12, X 是碳核, 反应方程为



故 A 错误;

B. 聚变反应释放能量, 表明 X 核比 ${}^4_2\text{He}$ 核更加稳定, 则 ${}^4_2\text{He}$ 核的比结合能小于 X 核的比结合能, 故 B 错误;

C. 根据比结合能的定义可知, X 核的比结合能为

$$\frac{(6m_p + 6m_n - m_x)c^2}{12}$$

故 C 正确;

D. 根据爱因斯坦质能方程, 该聚变反应释放的核能为

$$\Delta E = (m_1 - m_2)c^2$$

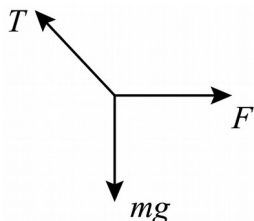
故 D 错误。

故选 C。

2. A

【详解】AB. 根据题意, 对三角板受力分析, 受重力 mg 、轻绳的拉力 T 和水平拉力 F ,

如图所示



由平衡条件有

$$T \sin 30^\circ = F$$

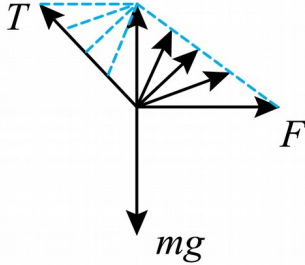
$$T \cos 30^\circ = mg$$

解得

$$T = \frac{2\sqrt{3}}{3}mg, \quad F = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$$

故 A 正确, B 错误;

C. 若保轻绳拉力方向不变, 使外力 F 逆时针缓慢转动, 如图所示



可知, 外力 F 先减小后增大, 故 C 错误;

D. 若保持外力 F 的方向不变, 使轻绳绕 O 点逆时针缓慢转动, 设轻绳与竖直方向的夹角为 α , 则 α 逐渐增大, 由平衡条件由

$$T \cos \alpha = mg$$

可得

$$T = \frac{mg}{\cos \alpha}$$

可知, 轻绳的拉力逐渐增大, 故 D 错误。

故选 A。

3. D

【详解】A. 对天舟七号, 由牛顿第二定律可得

$$G \frac{Mm_0}{(R+h)^2} = m_0 a$$

在地球表面有

$$\frac{GMm}{R^2} = mg$$

联立解得

$$a = \frac{gR^2}{(R+h)^2}$$

故 A 错误;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/698060101140006102>