

衡水名校联盟 2021 年高考押题预测卷

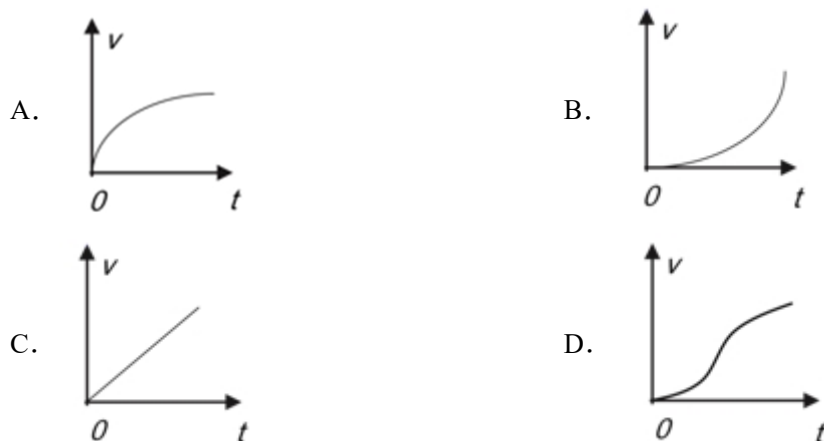
物 理

一、选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分,每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

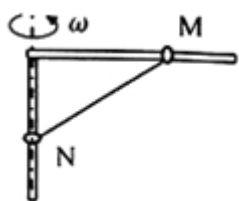
1. 原子从高能级向低能级跃迁产生光子,将频率相同的光子汇聚可形成激光。下列说法正确的是 ()

- A. 频率相同的光子能量相同
- B. 原子跃迁发射的光子频率连续
- C. 原子跃迁只产生单一频率的光子
- D. 激光照射金属板不可能发生光电效应

2. 物体由静止开始沿斜面下滑,阻力大小与速度成正比,能反映此运动过程的 $v-t$ 图是 ()

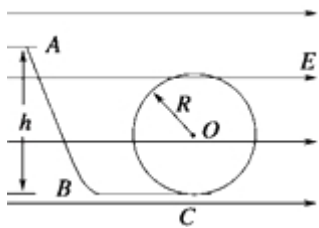


3. 如图所示,金属环 M、N 用不可伸长的细线连接,分别套在水平粗糙细杆和竖直光滑细杆上,当整个装置以竖直杆为轴以不同大小的角速度匀速转动时,两金属环始终相对杆不动,下列判断正确的是 ()



- A. 转动的角速度越大,细线中的拉力越大
- B. 转动的角速度越大,环 N 与竖直杆之间的弹力越大
- C. 转动的角速度不同,环 M 与水平杆之间的弹力相等
- D. 转动的角速度不同,环 M 与水平杆之间的摩擦力大小不可能相等

4. 如图所示的装置是在竖直平面内放置光滑的绝缘轨道,处于水平向右的匀强电场中,一带负电荷的小球从高 h 的 A 处静止开始下滑,沿轨道 ABC 运动后进入圆环内作圆周运动。已知小球所受到电场力是其重力的 $\frac{3}{4}$,圆环半径为 R ,斜面倾角为 $\theta=53^\circ$, $S_{BC}=2R$ 。若使小球在圆环内恰好能作完整的圆周运动,高度 h 的为 ()

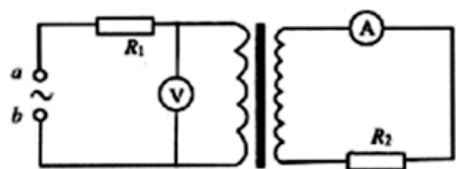


- A. $2R$ B. $4R$ C. $10R$ D. $17R$

5. 如图所示的电路由一小型发电机供电，该发电机内的矩形线圈面积为 $S=0.2\text{m}^2$ 、匝数为 $N=100$ 匝、电阻为

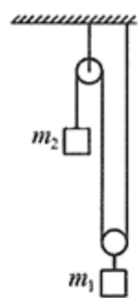
$r=2.5\Omega$ ，线圈所处的空间是磁感应强度为 $B=\frac{\sqrt{2}}{2\pi}\text{T}$ 的匀强磁场，线圈每秒钟绕垂直于磁场的轴匀速转动 10 圈。已

知与变压器原、副线圈相连的定值电阻阻值分别为 $R_1=5\Omega$ ， $R_2=20\Omega$ ，变压器为理想变压器，两电表均为理想电表， R_1 和 R_2 消耗的功率相等。则（ ）



- A. 通过原线圈的电流方向每秒钟改变 10 次 B. 原、副线圈的匝数之比为 2:1
C. 电压表的示数为 160V D. 发电机输出的总功率为 2560W

6. 如图所示，有两个物块，质量分别为 m_1 、 m_2 ， m_2 是 m_1 的两倍，用轻绳将两个物块连接在滑轮组上，滑轮的质量不计，轻绳与滑轮的摩擦也不计，现将两滑块从静止释放， m_1 上升一小段距离 h 高度，在这一过程中，下列说法正确的是（ ）



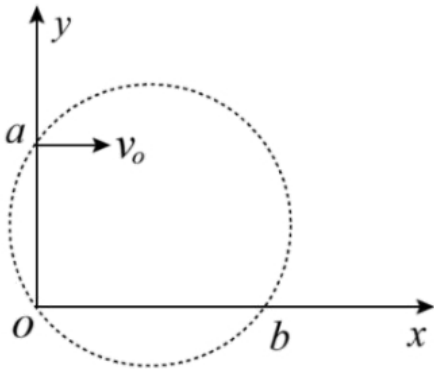
- A. m_1 和 m_2 重力势能之和不变
B. m_1 上升到 h 位置时的速度为 $\sqrt{\frac{2gh}{3}}$
C. 轻绳的拉力大小为 $\frac{1}{3}m_1g$
D. 轻绳对 m_1 和 m_2 的功率大小不相等

二、选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 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 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

7. 2012 年我国的北斗系统开始为亚太地区提供定位、导航和授时服务,2020 年该系统将实现在全球范围内提供服务。现北斗系统中有一颗地球同步卫星 A,离地面的高度为 $5.6R$,某时刻与离地面高度为 $2.3R$ 的地球空间站 B 相隔最近,则下列说法正确的是(已知地球半径为 R ,地球自转周期为 24h;卫星 A 和空间站 B 的运行轨道在同一平面内且运行方向相同。)()

- A. 卫星 A 和空间站 B 所在处的加速度大小之比 $a_A : a_B = 1:4$
- B. 卫星 A 和空间站 B 运行的线速度大小之比 $v_A : v_B = 1:\sqrt{2}$
- C. 再经过 24 小时,卫星 A 和空间站 B 又相隔最近
- D. 卫星 A 想实现和空间站 B 对接,只需对卫星 A 向后喷气加速即可

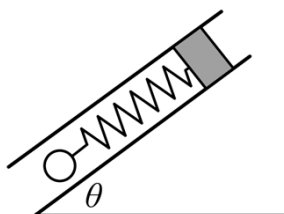
8. 如图所示,在平面直角坐标系中有一个垂直纸面向里的圆形匀强磁场,其边界过原点 O 和 y 轴上的点 $a(0, L)$ 。一质量为 m 、电荷量为 e 的电子从 a 点以初速度 v_0 平行于 x 轴正方向射入磁场,并从 x 轴上的 b 点射出磁场,此时速度的方向与 x 轴正方向的夹角为 60° ,下列说法正确的是()



- A. 电子在磁场中运动的时间为 $\frac{2\pi L}{3v_0}$
- B. 电子在磁场中运动的时间为 $\frac{\pi L}{3v_0}$
- C. 磁场区域的圆心坐标为 $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}L, \frac{L}{2}\right)$
- D. 电子在磁场中做圆周运动的圆心坐标为 $\left(0, -\frac{L}{2}\right)$

10. 一根足够长的圆管倾斜固定在地面上,与水平面倾角 $\theta = 30^\circ$,管内有一劲度系数为 $k = 10\text{N/m}$ 轻质弹簧,弹簧上下端分别连有质量可以忽略的活塞和质量为 $m = 0.2\text{kg}$ 的光滑小球(小球直径略小于管径),已知活塞与管

壁间的最大静摩擦力 $f = 1.5\text{N}$ ，弹簧从自然长度开始伸长 x 的过程中平均弹力为 $F = \frac{1}{2}kx$ ，滑动摩擦力等于最大静摩擦力， $g = 10\text{m/s}^2$ 。当弹簧处于自然长度时由静止释放小球，在小球第一次运动到最低点的过程中，下列说法不正确的是（ ）

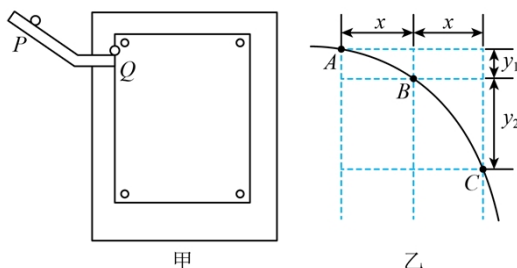


- A. 当小球运动到最低点时，弹簧的弹性势能为 0.1125J
- B. 小球先做加速度减小的加速运动，再做加速度增大的减速运动直到静止
- C. 弹簧的最大伸长量为 0.14m
- D. 活塞克服摩擦力做功大小为 0.0375J

三、非选择题:共 56 分。第 11~14 题为必考题，每个试题考生都必须作答第 15~16 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题:共 43 分。

11. 某同学用图甲所示装置做“研究平抛运动”的实验，根据实验结果在坐标纸上描出了小钢球水平抛出后的后半部分运动轨迹如图乙所示，已知重力加速度为 g 。



(1) 下列说法正确的是_____

- A. 每次实验小钢球必须从同一位置释放
- B. 实验中所用的斜槽末端的切线必须调到水平
- C. 该实验必须使用重垂线
- D. 只释放一次小钢球也可以完成该实验

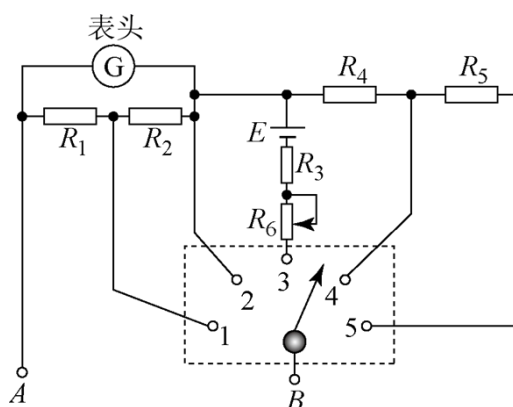
(2) 在轨迹上取 A 、 B 、 C 三点， AB 和 BC 的水平间距相等且均为 x ，测得 AB 和 BC 的竖直间距分别是 y_1 和 y_2 ，

则 $\frac{y_1}{y_2}$ _____ $\frac{1}{3}$ (选填“>”、“=”或者“<”)。

(3) 小钢球平抛运动的初速度 $v_0 =$ _____ m/s 。(用 x 、 y_1 、 y_2 、 g 表示)

12. 如图为某同学组装完成的简易多用电表的电路图。图中 E 是电池， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 和 R_5 是固定电阻， R_6 是可

变电阻。虚线方框内为换挡开关，表头 G 的量程为 $0\sim 6\text{mA}$ ，内阻 $r=100\Omega$ ，把它改装成如图所示的一个多量程多用电表，该多用电表有 5 个挡位，5 个挡位为：直流电压 5V 挡和 10V 挡，直流电流 10mA 挡和 100mA 挡，欧姆 $\times 100\Omega$ 挡。请完成下列问题。



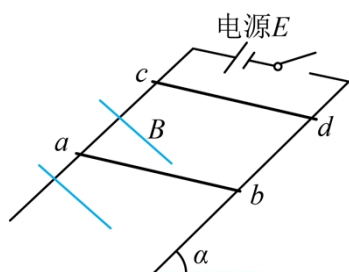
(1)若旋转选择开关 S 旋到位置 4、5 时，电表用来测量_____； S 旋到位置_____时，电表可测量直流电流，且量程较大；

(2)已知图中的电源 E 的电动势为 6V ，当把开关 S 接到位置 3，短接 A 、 B 进行欧姆调零后，此欧姆挡内阻为_____ Ω 。根据题给条件可得 $R_5=_____ \Omega$ 。

(3)若该欧姆表使用一段时间后，电池电动势变小，内阻变大，但此表仍能调零，按正确使用方法再测上述电阻 R_x ，其测量结果与原结果相比将_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

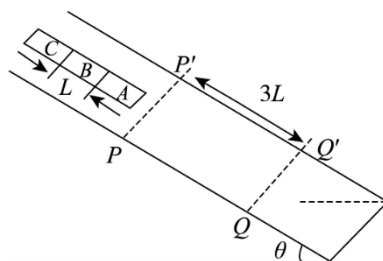
13. 如图，两根足够长的光滑平行金属导轨间距为 L ，导轨平面与水平面成 α 角，电阻忽略，空间有一足够大、与导轨所在平面垂直的匀强磁场，导轨通过电键连接一电动势为 E 内阻不计的电源，质量均为 m 电阻均为 R 的导体棒 ab 、 cd 垂直于导轨且与导轨接触良好，其中 ab 可以自由滑动， cd 固定。

- (1)闭合电键后释放 ab ，它恰能静止在导轨上，求匀强磁场的磁感应强度的大小和方向（方向请标在磁感线上）；
- (2)断开电键， ab 开始运动，求 ab 运动的最大加速度和最大速度；
- (3)在 ab 上标出运动过程中感应电流方向，在 ab 棒开始运动以后，简要分析回路中的能量转化情况。



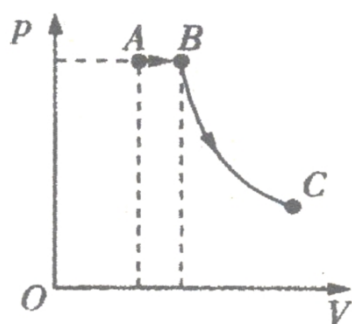
14. 如图所示, 倾角为 θ 的斜面上 PP' 、 QQ' 之间粗糙, 且长为 $3L$, 其余部分都光滑. 形状相同、质量分布均匀的三块薄木板 A、B、C 沿斜面排列在一起, 但不粘接. 每块薄木板长均为 L , 质量均为 m , 与斜面 PP' 、 QQ' 间的动摩擦因数均为 $2\tan\theta$. 将它们从 PP' 上方某处由静止释放, 三块薄木板均能通过 QQ' , 重力加速度为 g . 求:

- (1) 薄木板 A 在 PP' 、 QQ' 间运动速度最大时的位置;
- (2) 薄木板 A 上端到达 PP' 时受到木板 B 弹力的大小;
- (3) 释放木板时, 薄木板 A 下端离 PP' 距离满足的条件.



(二) 选考题: 共 13 分. 请考生从两道中任选一题作答. 如果多做, 则按第一题计分.

15. (1) 如图所示, 一定质量的理想气体经历 $A \rightarrow B$ 的等压过程和 $B \rightarrow C$ 的绝热过程 (气体与外界无热交换), 则下列说法正确的是 ()

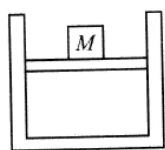


- A. $A \rightarrow B$ 过程中, 外界对气体做功
- B. $A \rightarrow B$ 过程中, 气体分子的平均动能变大
- C. $A \rightarrow B$ 过程中, 气体从外界吸收热量
- D. $B \rightarrow C$ 过程中, 单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数减少
- E. $B \rightarrow C$ 过程中, 单位体积内气体分子数增多

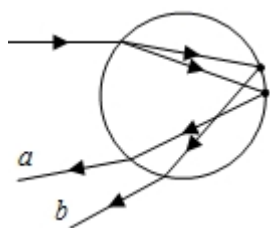
(2) 如图所示，竖直放置、上端开口的绝热气缸底部固定一电热丝（图中未画出），面积为 S 的绝热活塞位于气缸内（质量不计），下端封闭一定质量的某种理想气体，绝热活塞上放置一质量为 M 的重物并保持平衡，此时气缸内理想气体的温度为 T_0 ，活塞距气缸底部的高度为 h ，现用电热丝缓慢给气缸内的理想气体加热，活塞上升了 $\frac{h}{3}$ ，封闭理想气体的内能增加了 ΔU 。已知大气压强为 p_0 ，重力加速度为 g 。求：

① 活塞上升 $\frac{h}{3}$ 时理想气体的温度；

② 理想气体吸收的热量 Q 。

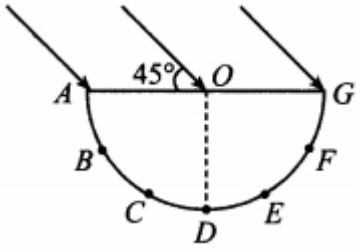


16. (1) 中国历史上有很多古人对很多自然现象有深刻认识。唐人张志和在《玄真子涛之灵》中写道：“雨色映日而为虹”。从物理学角度看，虹是太阳光经过雨滴的两次折射和一次反射形成的。如图是彩虹成因的简化示意图，其中 a 、 b 是两种不同频率的单色光，则关于这两种色光，下列说法正确的是_____。



- A. 在同种玻璃中传播， a 光的波长一定小于 b 光波长
- B. 在同种玻璃中传播， a 光的传播速度一定小于 b 光速度
- C. 以相同角度斜射到同一玻璃板，透过两个平行的表面后， b 光侧移量大
- D. 分别照射同一光电管，若 b 光能引起光电效应， a 光也一定能
- E. 以相同的入射角从水中射入空气，在空气中只能看到一种光时，一定是 a 光

(2) 如图所示，一横截面为半圆形的玻璃柱体，半径为 $R=1.2\text{m}$ ，长度为 $L=1\text{m}$ 。一束平行光与 AG 成 45° 夹角入射，光线与横截面平行。B、C、D、E、F 将半圆周均分为 6 等份，经 O 点的光线，恰好从 E 点射出。不考虑反射光线。求：



- ①玻璃柱体的折射率；
- ②半圆柱体曲面有光线射出部分的面积．(结果可用 π 表示)