2007 年宁夏理综

1. 天文学家发现了某恒星有一颗行星在圆形轨道上绕其运动，并测出了行星的轨道半径和运行周期。由此可推算出（　）

A. 行星的质量　　B. 行星的半径　　C. 恒星的质量　　D. 恒星的半径

2. 下列说法正确的是（　）

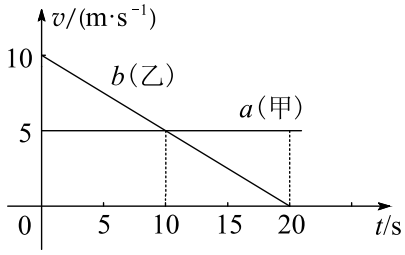
A. 行星的运动和地球上物体的运动遵循不同的规律

B. 物体在转弯时一定受到力的作用

C. 月球绕地球运动时受到地球的引力和向心力的作用

D. 物体沿光滑斜面下滑时受到重力、斜面的支持力和下滑力的作用

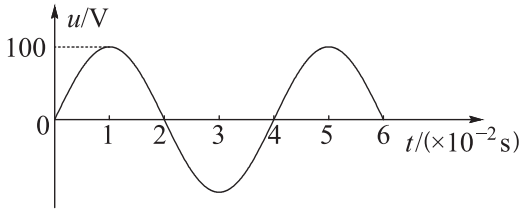
3. 甲乙两辆汽车在平直的公路上沿同一方向作直线运动，$t=0$ 时刻同时经过公路旁的同一个路标。在描述两车运动的 $v-t$ 图中（如图），直线 a、b 分别描述了甲乙两车在 $0\sim20\,\mathrm{s}$ 的运动情况。关于两车之间的位置关系，下列说法正确的是（　）



A. 在 $0\sim10\,\mathrm{s}$ 内两车逐渐靠近　　B. 在 $10\sim20\,\mathrm{s}$ 内两车逐渐远离

C. 在 $5\sim15\,\mathrm{s}$ 内两车的位移相等　　D. 在 $t=10\,\mathrm{s}$ 时两车在公路上相遇

4. 一正弦交流电的电压随时间变化的规律如图所示。由图可知（　）



A. 该交流电的电压瞬时值的表达式为 $u=100\sin(25t)\,\mathrm{V}$

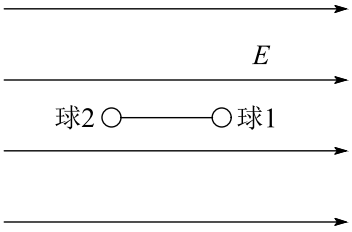
B. 该交流电的频率为 $25\,\mathrm{Hz}$

C. 该交流电的电压的有效值为 $100\sqrt{2}\,\mathrm{V}$

D. 若将该交流电压加在阻值 $R=100\,\Omega$ 的电阻两端，则电阻消耗的功率是 $50\,\mathrm{W}$

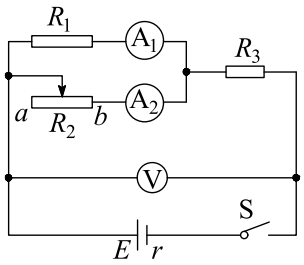
5. 两个质量相同的小球用不可伸长的细线连接，置于场强为 E 的匀强电场中，小球 1 和小球 2 均带正电，电量分别为 q_1 和 q_2（$q_1>q_2$）。将细线拉直并使之与电场方向平行，

如图所示。若将两小球同时从静止状态释放，则释放后细线中的张力 T 为 (　)（不计重力及两小球间的库仑力）



A. $T=\frac{1}{2}(q_1-q_2)E$　B. $T=(q_1-q_2)E$　C. $T=\frac{1}{2}(q_1+q_2)E$　D. $T=(q_1+q_2)E$

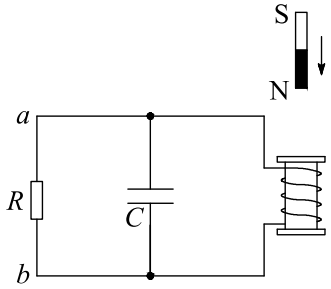
6. 在如图所示的电路中，E 为电源电动势，r 为电源内阻，R_1 和 R_3 均为定值电阻，R_2 为滑动变阻器。当 R_2 的滑动触点在 a 端时合上开关 S，此时三个电表 A_1、A_2 和 V 的示数分别为 I_1、I_2 和 U。现将 R_2 的滑动触点向 b 端移动，则三个电表示数的变化情况是 (　)



A. I_1 增大，I_2 不变，U 增大　　B. I_1 减小，I_2 增大，U 减小

C. I_1 增大，I_2 减小，U 增大　　D. I_1 减小，I_2 不变，U 减小

7. 电阻 R、电容 C 与一线圈连成闭合回路，条形磁铁静止于线圈的正上方，N 极朝下，如图所示。现使磁铁开始自由下落，在 N 极接近线圈上端的过程中，流过 R 的电流方向和电容器极板的带电情况是 (　)

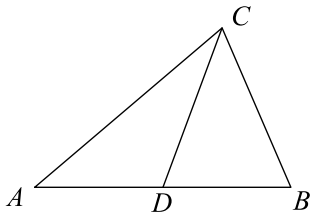


A. 从 a 到 b，上极板带正电　　B. 从 a 到 b，下极板带正电

C. 从 b 到 a，上极板带正电　　D. 从 b 到 a，下极板带正电

8. 匀强电场中的三点 A、B、C 是一个三角形的三个顶点，AB 的长度为 1 m，D 为 AB 的中点，如图所示。已知电场线的方向平行于 $\triangle ABC$ 所在平面，A、B、C 三点的电势分

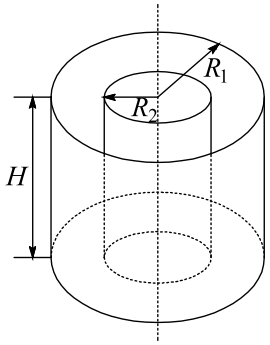
别为 14 V、6 V 和 2 V。设场强大小为 E，一电量为 1×10^{-6} C 的正电荷从 D 点移到 C 点电场力所做的功为 W，则 (　)



A. $W=8\times10^{-6}$ J，$E>8$ V/m　　B. $W=6\times10^{-6}$ J，$E>6$ V/m

C. $W=8\times10^{-6}$ J，$E\leq8$ V/m　　D. $W=6\times10^{-6}$ J，$E\leq6$ V/m

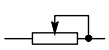
9. (1) 由绝缘介质隔开的两个同轴的金属圆筒构成圆柱形电容器，如图所示。试根据你学到的有关平行板电容器的知识，推测影响圆柱形电容器电容的因素有 _____。



(2) 利用伏安法测量干电池的电动势和内阻，现有的器材为：

- 干电池：电动势约为 1.5 V，符号如图 a；
- 电压表：量程 1 V，内阻 998.3 Ω，符号 V；
- 电流表：量程 1 A，符号 A；
- 滑动变阻器：最大阻值 10 Ω，符号如图 b；
- 电阻箱：最大阻值 99999.9 Ω，符号如图 c；
- 单刀单掷开关 1 个，符号如图 d；
- 导线若干。


图 a　干电池


图 b　滑动变阻器

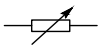
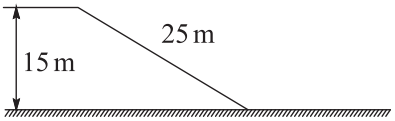

图 c　电阻箱


图 d　单刀单掷开关

① 设计测量电源电动势和内阻的电路并将它画在指定的方框内，要求在图中标出电压表、电流表的接线柱的正负。

② 为了满足本实验要求并保证实验的精确度，电压表量程应扩大为原量程的 _____ 倍，电阻箱的阻值应为 _____ Ω。

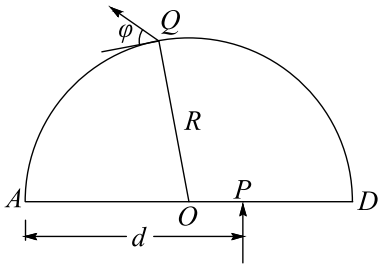
10. 倾斜雪道的长为 25 m，顶端高为 15 m，下端经过一小段圆弧过渡后与很长的水平雪道相接，如图所示。一滑雪运动员在倾斜雪道的顶端以水平速度 $v_0 = 8\,\mathrm{m/s}$ 飞出，在落到倾斜雪道上时，运动员靠改变姿势进行缓冲使自己只保留沿斜面的分速度而不弹起。除缓冲外运动员可视为质点，过渡轨道光滑，其长度可忽略。设滑雪板与雪道的动摩擦因数 $\mu = 0.2$，求运动员在水平雪道上滑行的距离。（取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$）



11. 在半径为 R 的半圆形区域中有一匀强磁场，磁场的方向垂直于纸面，磁感应强度为 B。一质量为 m，带有电量 q 的粒子以一定的速度沿垂直于半圆直径 AD 方向经 P 点（$AP = d$）射入磁场（不计重力影响）。

(1) 如果粒子恰好从 A 点射出磁场，求入射粒子的速度。

(2) 如果粒子经纸面内 Q 点从磁场中射出，出射方向与半圆在 Q 点切线方向的夹角为 φ（如图）。求入射粒子的速度。



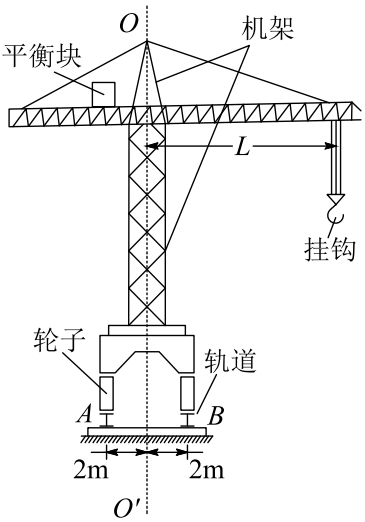
12. 物理选考题

(1)（A）【物理——选修 2—2】

塔式起重机的结构如图所示，设机架重 $P=400\,\mathrm{kN}$，悬臂长度为 $L=10\,\mathrm{m}$，平衡块重 $W=200\,\mathrm{kN}$，平衡块与中心线 OO' 的距离可在 $1\,\mathrm{m}$ 到 $6\,\mathrm{m}$ 间变化，轨道 A、B 间的距离为 $4\,\mathrm{m}$。

（1）当平衡块离中心线 $1\,\mathrm{m}$，右侧轨道对轮子的作用力 f_B 是左侧轨道对轮子作用力 f_A 的 2 倍，问机架重心离中心线的距离是多少？

（2）当起重机挂钩在离中心线 OO' $10\,\mathrm{m}$ 处吊起重为 $G=100\,\mathrm{kN}$ 的重物时，平衡块离 OO' 的距离为 $6\,\mathrm{m}$，问此时轨道 B 对轮子的作用力 F_B 是多少？

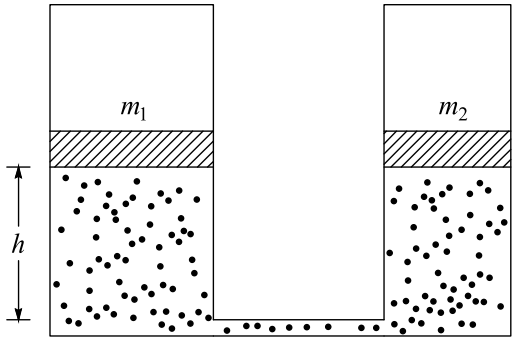


(2)（B）【物理——选修 3—3】

如图所示，两个可导热的气缸竖直放置，它们的底部都由一细管连通（忽略细管的容积）。两气缸各有一个活塞，质量分别为 m_1 和 m_2，活塞与气缸无摩擦。活塞的下方为理想气体，上方为真空。当气体处于平衡状态时，两活塞位于同一高度 h。（已知 $m_1=3m$，$m_2=2m$）

（1）在两活塞上同时各放一质量为 m 的物块，求气体再次达到平衡后两活塞的高度差（假定环境温度始终保持为 T_0）。

（2）在达到上一问的终态后，环境温度由 T_0 缓慢上升到 T，试问在这个过程中，气体对活塞做了多少功？气体是吸收还是放出了热量？（假定在气体状态变化过程中，两物块均不会碰到气缸顶部）。

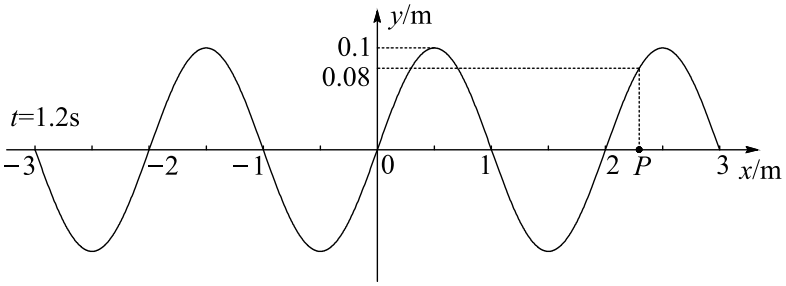


(3)（C）【物理——选修 3—4】

图为沿 x 轴向右传播的简谐横波在 $t=1.2\,\mathrm{s}$ 时的波形，位于坐标原点处的观察者测到在 $4\,\mathrm{s}$ 内有 10 个完整的波经过该点。

（1）求该波的波幅、频率、周期和波速。

（2）画出平衡位置在 x 轴上 P 点处的质点在 $0\sim0.6\,\mathrm{s}$ 内的振动图象。



(4)（D）【物理——选修 3—5】

在光滑的水平面上，质量为 m_1 的小球 A 以速率 v_0 向右运动。在小球的前方 O 点处有一质量为 m_2 的小球 B 处于静止状态，如图所示。小球 A 与小球 B 发生正碰后小球 A、B 均向右运动。小球 B 被在 Q 点处的墙壁弹回后与小球 A 在 P 点相遇，$PQ=1.5PO$。假设小球间的碰撞及小球与墙壁之间的碰撞都是弹性的，求两小球质量之比 $\frac{m_1}{m_2}$。

