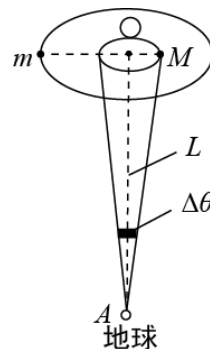
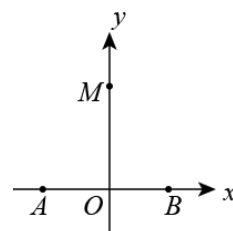


1. 如图所示，双星系统由质量不相等的两颗恒星组成，质量分别是 M 、 m ($M > m$)，他们围绕共同的圆心 O 做匀速圆周运动。从地球 A 看过去，双星运动的平面与 AO 垂直， AO 距离恒为 L 。观测发现质量较大的恒星 M 做圆周运动的周期为 T ，运动范围的最大张角为 $\Delta\theta$ (单位是弧度)。已知引力常量为 G ， $\Delta\theta$ 很小，可认为 $\sin \Delta\theta = \tan \Delta\theta = \Delta\theta$ ，忽略其他星体对双星系统的作用力。则 ()

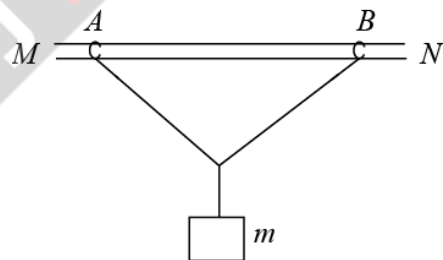


- A. 恒星 m 的角速度大小为 $\frac{2\pi}{T} \sqrt{\frac{M}{m}}$
- B. 恒星 m 的轨道半径大小为 $\frac{ML\Delta\theta}{2m}$
- C. 恒星 m 的线速度大小为 $\frac{\pi ML\Delta\theta}{mT}$
- D. 两颗恒星的质量 m 和 M 满足关系式 $\frac{m^3}{(m+M)^2} = \frac{\pi^2(L\Delta\theta)^3}{2GT^2}$
2. 关于近代物理知识的叙述，下列说法正确的是 ()
- A. 大量处于 $n = 4$ 能级的氢原子向低能级跃迁时，只能产生3种不同频率的光
- B. 某种原子的发射光谱是线状谱，说明该原子只能发出几种特定频率的光
- C. 核聚变反应 ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{H} + {}_0^1\text{n}$ 中，反应前的结合能之和与反应后的结合能之和相等
- D. 人工转变核反应中，遵循电荷守恒、质量守恒
3. 真空中有如图所示的坐标系，两等量带正电的点电荷固定在 x 轴上的 A 、 B 两点， A 、 B 两点关于 y 轴对称。在 y 轴上的 M 点有另一带正电的检验电荷以某一初速度向 y 轴的负方向运动并能通过原点 O 。检验电荷的重力可忽略，取无穷远处电势能为零，那么检验电荷从 M 点运动到 O 点的过程中 ()



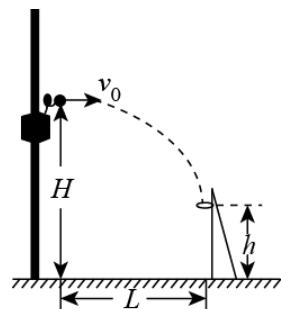
- A. 电势能逐渐变小
- B. 电势能先变大后变小，到达 O 点时电势能为零
- C. 先做加速运动，后做减速运动
- D. 始终做减速运动，到达 O 点时加速度为零

4. 如图所示，在水平杆 MN 上套上两个质量不计的小环 A 和 B ，一长度为 l 、不可伸长的细线两端分别系在环 A 、 B 上，并在细线中点挂一个质量为 m 的物块。已知环 A 、 B 与杆间的动摩擦因数均为 μ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。那么系统平衡时小环 A 、 B 间的最大距离为 ()



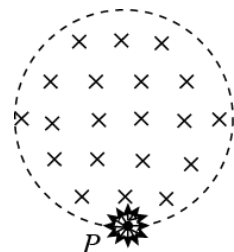
- A. $\frac{\mu l}{\sqrt{1+\mu^2}}$
 B. $\frac{l}{\sqrt{1+\mu}}$
 C. $\frac{l}{\sqrt{1+\mu^2}}$
 D. $\frac{\mu l}{\sqrt{1+\mu}}$

5. 如图所示，在投球游戏中，小明坐在可沿竖直方向升降的椅子上，停在不同高度将球水平抛出，落入固定的球框中。已知球框距地面的高度为 h ，球质量为 m ，抛出点与球框中心的水平距离为 L ，忽略空气阻力。下列说法中正确的是 ()



- A. 抛出点越高，抛出时所需的初速度越小，入框时球的动能越小
 B. 抛出点越低，抛出时重力势能就越小，入框时球的动能越小
 C. 在高度为 $H = \frac{3h}{2}$ 的位置抛出时，入框时球的动能最小
 D. 在高度为 $H = h + \frac{L}{2}$ 的位置抛出时，入框时球的动能最小

6. 如图所示，圆形区域内有一垂直纸面向里的、磁感应强度大小为 B_1 的匀强磁场，磁场边界上的 P 点有一粒子源，可以在纸面内向各个方向以相同的速率发射同种带电粒子，不考虑粒子的重力以及粒子之间的相互作用，这些粒子从某一段圆弧射出边界，这段圆弧的弧长是圆形区域周长的 $\frac{1}{3}$ ；若仅将磁感应强度的大小变为 B_2 ，这段圆弧的弧长变为圆形区域周长的 $\frac{1}{4}$ ，则 $\frac{B_1}{B_2}$ 等于 ()



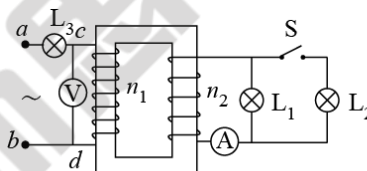
A. $\sqrt{2}$

B. $\sqrt{3}$

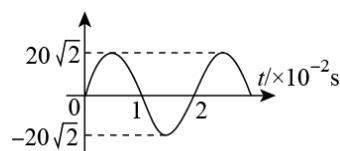
C. $\frac{\sqrt{6}}{3}$

D. $\frac{\sqrt{6}}{2}$

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。闭合开关S后，该变压器cd输入端交变电压*u*的图象如图乙。以下说法正确的是（ ）

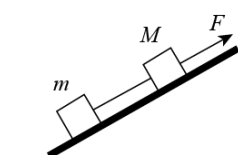


图甲

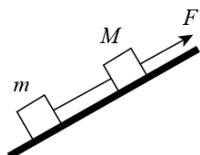


图乙

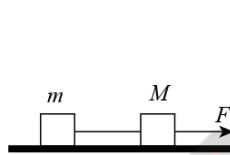
- A. ab 输入端电压的瞬时值表达式为 $U_{ab} = 20\sqrt{2}\sin 100\pi t$
- B. ab 输入端输入功率 $P_{ab} = 15\text{W}$
- C. 电流表的示数为1A，且三只灯泡均正常发光
- D. 若断开开关S，电压表V的示数将变小
8. 如图所示，质量分别为*m*和*M*的两物体用轻绳连接，在*M*上施加恒力*F*，使两物体一起沿恒力*F*方向做匀加速直线运动（轻绳与恒力*F*方向平行），分析对比下列四种情况下两物体间轻绳的张力大小*T*和两物体的加速度大小*a*，正确的是（ ）



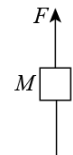
(1) 恒力*F*沿斜面向上，斜面倾角为 θ ，两物体和斜面间的动摩擦因数均为 μ



(2) 恒力*F*沿斜面向上，斜面倾角为 θ 且斜面光滑



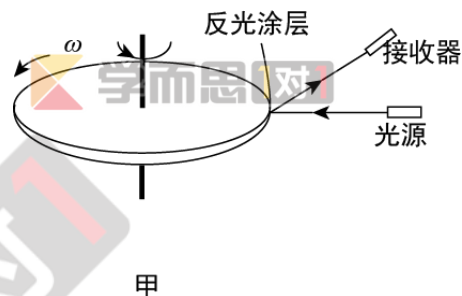
(3) 恒力*F*沿水平方向且水平面光滑



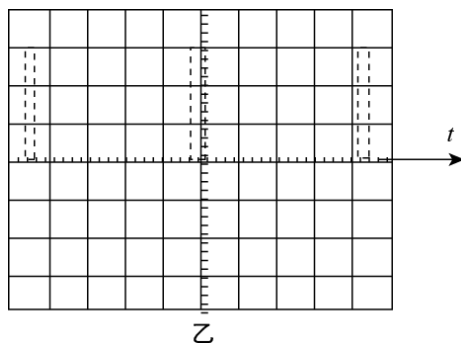
(4) 恒力*F*竖直向上

- A. 四种情况中，(3)的加速度一定大于其他三种情况
- B. 四种情况中，(4)的加速度一定小于其他三种情况
- C. 四种情况中，(3)的轻绳张力一定小于其他三种情况
- D. 四种情况轻绳的张力一定一样大
9. 如图甲是利用激光测转速的原理示意图，图中圆盘可绕固定轴转动，盘边缘侧面上涂有一段很薄的反光涂层。当盘转到某一位置时，接收器可以接收到反光涂层所反射的激光束，并将所收到的光信号立即转变成电信号，在示波器显示屏上显示出来。





- (1) 若图乙中示波器显示屏上横向的时间轴上每小格对应的时间为 $2.00 \times 10^{-3} \text{ s}$ (即时间轴每大格表示 $1.00 \times 10^{-2} \text{ s}$) , 则圆盘的转动周期为 _____ s、转速为 _____ r/s. (结果均保留3位有效数字, 下同)

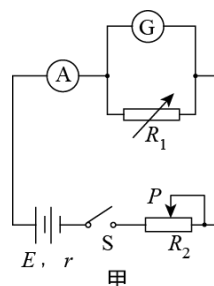


- (2) 若测得圆盘直径为 22.00 cm , 则可求得圆盘侧面反光涂层的长度 (弧长) 为 _____ cm.

10. 一位同学想将一个量程 2.5 mA 左右 (有清晰刻度但没有示数)、内电阻在 $90 \Omega \sim 120 \Omega$ 之间的电流表 G 改装成一个量程为 $0 \sim 30 \text{ V}$ 的伏特表, 可以使用的实验器材如下:

- A. 电源 (电动势约 4.5 V , 内电阻小于 1Ω)
- B. 标准电流表 A (量程为 $0 \sim 10 \text{ mA}$, 内电阻约为 50Ω)
- C. 电阻箱 (阻值范围 $0 \sim 9.9 \Omega$)
- D. 电阻箱 (阻值范围 $0 \sim 999.9 \Omega$)
- E. 滑动变阻器 (阻值为 $0 \sim 1 \text{ k}\Omega$)
- F. 滑动变阻器 (阻值为 $0 \sim 20 \Omega$)
- G. 电键 S 和导线若干

为了正确改装, 用如图甲的电路来测量出电流表 G 的量和内电阻, 该同学的实验操作过程为:

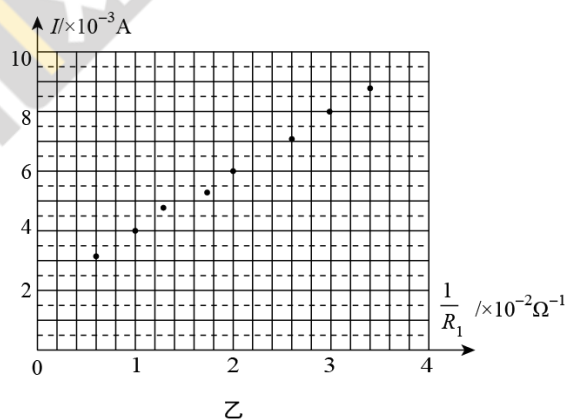


- (1) 将选好的实验仪器按图甲所示电路连接, 电阻箱 R_1 应选 _____, 滑动变阻器 R_2 应选 _____ (用仪器前的字母序号表示) .
- (2) 将滑动变阻器的滑片 P 移至滑动变阻器的接近右端处, 将电阻箱 R_1 阻值调至最大, 闭合电键 S ; 接着交替移动滑片 P 和调节电阻箱 R_1 直至电流表 G 满偏且标准电流表 A 有一个合适的读数, 记录此时标准电流表 A 的示数 I 、电阻箱的阻值 R_1 .

(3) 向左移动滑片 P 至滑动变阻器的另一位置，再次调节电阻箱 R_1 直至电流表 G 满偏，记录此时标准电流表 A 的示数，和电阻箱的阻值 R_1 。

(4) 重复步骤 (3) 3 ~ 5 次；

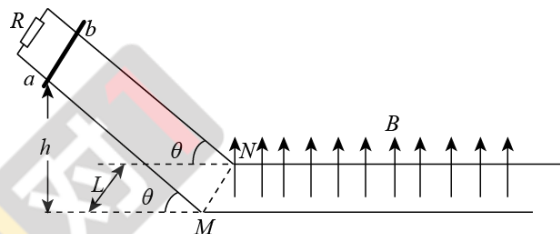
(5) 该同学将实验中记录的各组标准电流表 A 的示数 I 和电阻箱的阻值 R_1 的数据在 $I - \frac{1}{R_1}$ 图中正确地描好点 (如图乙)，请在图中完成 $I - \frac{1}{R_1}$ 图线。



(6) 根据图线可以求得电流表 G 的量程为 _____ A，内电阻为 _____ Ω 。

将电流表 G 与一个阻值为 _____ Ω 的电阻串联就可以组成量程为 $0 \sim 30V$ 的伏特表。

11. 如图所示，两根足够长的平行金属导轨由倾斜和水平两部分平滑连接组成，倾斜部分的倾角 $\theta = 45^\circ$ ，水平部分处于方向竖直向上的、磁感应强度为 $B = 1T$ 的匀强磁场中。导轨间距 $L = 1m$ ，在导轨左上端接有一个阻值为 $R = 3\Omega$ 的电阻。将质量 $m = 0.2kg$ 、电阻 $r = 1\Omega$ 的金属棒 ab 从斜导轨上的与水平导轨高度差为 $h = 1m$ 处由静止释放，导轨电阻不计，棒与倾斜导轨间的摩擦力是它们之间正压力的 $\mu = 0.2$ 倍，水平导轨光滑，导体棒始终垂直于两导轨，取 $g = 10m/s^2$ 。求：



- (1) 棒 ab 刚运动到水平导轨上时的速度大小和棒 ab 在水平导轨上运动的最大加速度。
- (2) 在棒 ab 运动的整个过程中通过电阻 R 的电荷量。

12. 质量为 $M = 0.5kg$ 、长为 $L = 1m$ 的木板静止在光滑的水平面上，在木板右端静止叠放一个质量为 $m = 1kg$ 的物块 (可视作质点)。已知 m 和 M 之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.2$ ，取 $g = 10m/s^2$ 。

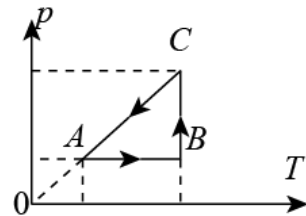


- (1) 给木板施加一个水平向右的恒力 F ，物块与木板间能产生相对滑动并从木板左端滑落，求 F 的取值范围。
- (2) 给木板一个水平向右的瞬时冲量使木板获得初速度 v_0 ，物块与木板间能产生相对滑动并从木板左端滑落，求 v_0 取值范围。
- (3) 给木板一个水平向右的瞬时冲量使木板获得初速度 $v_0 = 4m/s$ 的同时对木板施加一个水平向左的恒力 F 。
 - ① 分别求出物块能从木板左端和右端滑离木板时，恒力 F 的取值范围。

- ② 求出物块不能滑离木板时，恒力 F 的取值范围，并推导出这种情况下物块最终能相对于木板发生的位移 s 与恒力 F 的大小的关系。

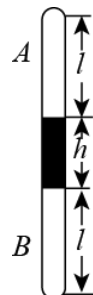


13. 如图所示，纵坐标表示压强 p 、横坐标表示热力学温度 T 。一定质量的理想气体，经历了 $A-B-C-A$ 的状态变化，则下列结论正确的是（ ）

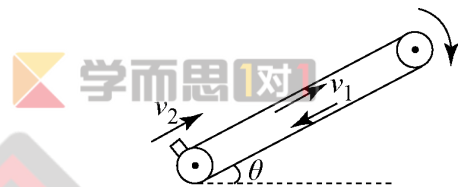


- A. 状态 $A-B$ ，理想气体的密度增大
 B. 状态 $A-B$ ，单位时间内对单位面积器壁碰撞的分子数变少
 C. 状态 $B-C$ ，外界对理想气体做正功
 D. 状态 $B-C$ ，理想气体的内能增加
 E. 状态 $C-A$ ，理想气体向外界放出热量
14. 2017年4月22日，中国首艘货运飞船“天舟一号”与“天宫二号”空间实验室交会对接成功，组合体在轨正常运行。关于在空间实验室内物理现象，下列说法正确的是（ ）
- A. 置于液体中的物体，仍将受浮力作用
 B. 不能用弹簧秤测力的大小
 C. 天平和水银气压计仍然能够正常使用
 D. 泥水不会发生沉淀现象

15. 如图所示，两端封闭、粗细均匀的竖直玻璃管内有 A 、 B 两段长度均为 l 的理想气体气柱和一段长为 h 的水银柱，且气柱 A 的压强等于 $2\rho gh$ (ρ 为水银的密度、 g 为重力加速度)。当玻璃管以某一加速度 a 做竖直向上的匀加速运动，稳定后，上部空气柱长度是下部空气柱的3倍，求这个加速度 a 的大小。已知运动过程中整个管内各处的温度不变。

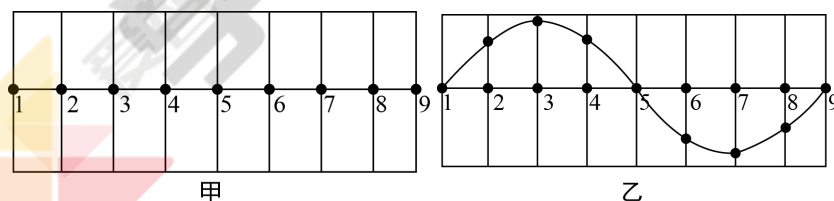


16. 如图所示，倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的传送带以速度 $v_1 = 2\text{m/s}$ 顺时针匀速转动。将一小物块以 $v_2 = 8\text{m/s}$ 的速度从传送带的底端滑上传送带。已知小物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，传送带足够长，取 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）



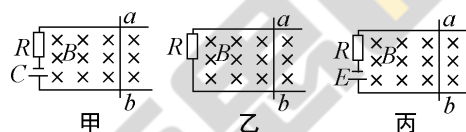
- A. 小物块运动的加速度大小恒为 10m/s^2
- B. 小物块向上运动的时间为 0.6s
- C. 小物块向上滑行的最远距离为 4m
- D. 小物块最终将随传送带一起向上匀速运动

17. 一列振幅为 A 的简谐横波向右传播，在其传播路径上每隔 $L = 0.2\text{m}$ 选取一个质点，如图甲所示， $t = 0$ 时刻波恰传到质点1，质点1立即开始向上振动，经过时间 $\Delta t = 0.6\text{s}$ ，所选取的1 ~ 9号质点间第一次出现如图乙所示的波形，则下列判断正确的是 ()



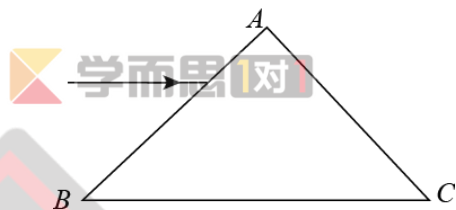
- A. 该波的周期为 0.4s ，波速为 4m/s
- B. $t = 0.6\text{s}$ 时刻，质点1向下运动
- C. $t = 0.6\text{s}$ 时刻，质点8向上运动
- D. $t = 0$ 至 $t = 0.6\text{s}$ 内，质点5运动的时间只有 0.4s
- E. $t = 0$ 至 $t = 0.3\text{s}$ 内，质点3通过的路程为 $3A$

18. 图甲、乙、丙中除导体棒 ab 可动外，其余部分均固定不动。甲图中的电容器 C 原来不带电，所有导体棒、导轨电阻均可忽略，导体棒和导轨间的摩擦也不计，导体棒 ab 的质量为 m 。图中装置均在水平面内，且都处于方向垂直水平面（即纸面）向下的匀强磁场中，磁感应强度为 B ，导轨足够长，间距为 L 。今给导体棒 ab 一个向右的初速度 v_0 ，则 ()

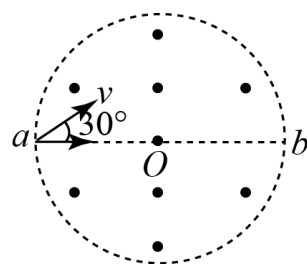


- A. 三种情况下，导体棒 ab 最终静止
- B. 三种情况下，导体棒 ab 最终都做匀速运动
- C. 图甲、丙中 ab 棒最终都向右做匀速运动
- D. 图乙中，流过电阻 R 的总电荷量为 $\frac{mv_0}{BL}$

19. 如图所示，真空中的三棱镜横截面是等腰直角三角形， $\angle A = 90^\circ$ ，平行于底面 BC 的入射光从 AB 面进入三棱镜，经 AB 面和 AC 面折射后能从 AC 面射出三棱镜，求三棱镜材料的折射率 n 值的范围。（不考虑光线在三棱镜里的反复反射）



20. 如图所示，在圆形区域内，存在着垂直纸面向外的匀强磁场， ab 是圆的一条直径。一带电粒子从 a 点射入磁场，速度大小为 v_0 ，方向与 ab 成 30° 时，恰好从 b 点飞出磁场，粒子在磁场中运动的时间为 t_0 。现将粒子的速度大小减小为 $\frac{v_0}{2}$ ，方向不变，则粒子在磁场中运动的时间为（不计带电粒子的重力）（ ）

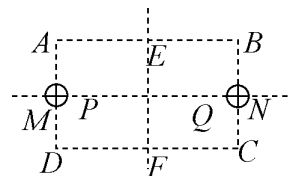


- A. $3t$
B. $2t$
C. $\frac{3}{2}t$
D. $\frac{1}{2}t$

21. 我国利用“墨子号”量子通信卫星在国际上率先实现了高速星地量子通信，初步构成量子通信网络。关于量子理论，下列说法正确的是（ ）

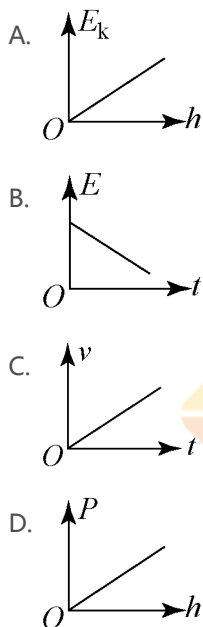
- A. 量子论是普朗克首先提出的，光子理论则是爱因斯坦首先提出的
B. 光的强度越大，则光子的能量也就越大
C. 三种放射线 α 、 β 、 γ ，本质上都是高能光子
D. 大量氢原子从高能级向低能级跃迁时，只能发射某些特定频率的光子

22. 如图所示，在矩形 $ABCD$ 的 AD 边和 BC 边的中点 M 和 N 各放一个点电荷，它们分别带等量正电荷。 E 、 F 是 AB 边和 CD 边的中点， P 、 Q 两点在 MN 的连线上， $MP = QN$ 。下列说法正确的是（ ）

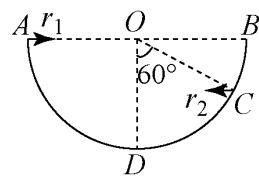


- A. A 、 C 两点的场强相同
B. P 点的电势高于 E 点的电势
C. 将一电子沿 MN 连线从 P 点移到 Q 点，其电势能先增大后减小
D. 给电子一合适的初速度，电子可能在此电场中做匀速圆周运动

23. 在风洞实验室内的竖直粗糙墙面上放置一钢板，风垂直吹向钢板，在钢板由静止开始下落的过程中，作用在钢板上的风力恒定。用 E_k 、 E 、 v 、 P 分别表示钢板下落过程中的动能、机械能、速度和重力的功率，关于它们随下落高度 h 或下落时间 t 的变化规律，下列四个图象中正确的是（ ）



24. 如图所示，水平地面上有一个半球形大坑， O 为球心， AB 为沿水平方向的直径。若在 A 点以初速度 v_1 沿 AB 方向向右平抛一小球甲，小球甲将击中坑内的最低点 D ；若在甲球抛出的同时，在 C 点以初速度 v_2 沿平行 BA 方向向左平抛另一小球乙，也恰能击中 D 点。已知 $\angle COD = 60^\circ$ ，甲、乙两小球的质量相同，不计空气阻力，则（ ）



- A. 甲、乙两小球初速度的大小之比 $v_1 : v_2 = \sqrt{6} : 3$
- B. 在击中 D 点前的瞬间，重力对甲、乙两小球做功的瞬时功率之比为 $\sqrt{2} : 1$
- C. 甲、乙两球在此过程中速度变化量的大小之比为 $2 : 1$
- D. 逐渐增大小球甲抛出速度 v_1 的大小，甲球可能垂直撞到坑内 BCD 上
25. 近期，一种名为口袋弹弓的玩具开始流行。这种玩具由一个类似气球的橡胶“袋”和一个塑料圆环组成。但这不是普通玩具，拉动橡胶部分，就可以弹射钢球和弓箭，具有一定的“杀伤力”。某探究小组在口袋弹弓内投放质量为 8.8g 的小钢珠对其“杀伤力”进行了测试：（不考虑空气阻力）



测试一：测试钢珠的最大速度。选择无人的沙滩进行测试，将射袋拉伸到最大长度，将钢珠从1.25m高处水平射出，测得落地点与出射点的水平距离为20.0m。则钢珠射出的最大初速度值为 _____；（取 $g = 10\text{m/s}^2$ ）

测试二：将一个玻璃瓶放在水平面上，在距离3m远处用射袋将钢珠以最大速度水平射出，钢珠瞬间击碎玻璃瓶并竖直下落。已知钢珠与玻璃的碰撞时间为0.001s。则钢珠对玻璃瓶的平均作用力约为 _____；

测试三：取三个未开封的易拉罐雪碧并列固定在水平面上，在距离3m远处用射袋将钢珠以最大速度水平射出，钢珠恰好击穿三个易拉罐，则钢珠击穿第二个易拉罐后的速率与击穿第一个易拉罐后的速率之比约为 _____。（设阻力恒定）

26. 被誉为“新四大发明”之一的共享单车，部分车型在车框内安装了太阳能电池为智能锁和车灯供电。某同学在探究该太阳能电池组件的特性时，用多用电阻粗测其电动势为5.4V。为精确测量该电池组件的电动势 E 和内电阻 r ，可使用的器材有：

电压表 \textcircled{V} （量程2V，内阻1996.3 Ω ）；电流表 \textcircled{A} （量程0.6A，内阻较小）；

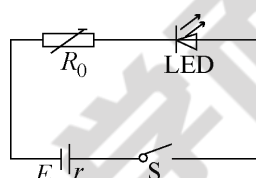
滑动变阻器 R （0~20 Ω ）；电阻箱 R_0 （0~9999.9 Ω ）；开关 S ，导线若干。

该同学采用伏安法进行测量。完成步骤中的填空：

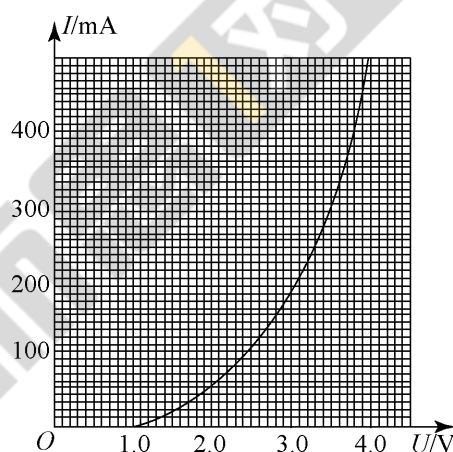
(1) 画出实验电路原理图，图中 R_0 的值应调为 _____ Ω 。

(2) 正确设置、连接电路后，闭合开关，调节滑动变阻器，读得 \textcircled{V} 的示数为1.72V、 \textcircled{A} 的示数为0.300A；重新调节滑动变阻器，读得 \textcircled{V} 的示数为1.60V、 \textcircled{A} 的示数为0.600A。可知 $E =$ _____ V、 $r =$ _____ Ω 。

(3) 已知该电池板充满电后电动势和内电阻分别为5.60V、1.0 Ω 。若用它通过图甲的电路为LED车灯供电，已知车灯的伏安特性曲线如图乙所示。要求车灯工作在3.2V~3.6V的电压下，则限流电阻 R_0 的最小值为 _____ Ω ；最大值为 _____ Ω 。



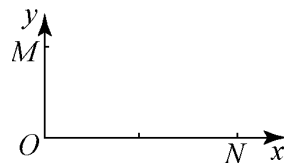
图甲



图乙

27. 如图所示， M 、 N 是直角坐标系 xOy 坐标轴上的两点，其坐标分别为 $M(0, L)$ 和 $N(2L, 0)$ 。一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的带电粒子，从 M 点以一定的初速度沿 x 轴正方向进入第一象限。若第一象限内只存在沿 y 轴负方向的匀强电场，当电场强

度大小为 E 时，粒子恰好通过 N 点；若第一象限内只存在垂直 xOy 平面向外的匀强磁场，粒子也会通过 N 点。不计粒子的重力，求：



- (1) 带电粒子初速度的大小。
- (2) 磁感应强度的大小。

28. 如图所示， A 为内表面光滑的薄壁金属盒，其质量 $m_A = 0.5\text{kg}$ ，底面长 $L = 2.0\text{m}$ 。 A 的中央位置放有可视为质点、质量 $m_B = 1.0\text{kg}$ 的小球 B 。在 A 左侧与 A 相距 $s = 0.61\text{m}$ 处有一可视为质点、质量为 $m_C = 0.5\text{kg}$ 的物块 C ，开始以 $v_0 = 6.2\text{m/s}$ 的速度向右沿直线运动，与 A 碰撞后粘在一起。已知 A 、 C 与水平面间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.2$ ，不考虑各物体相互碰撞的时间及 B 与 A 碰撞时的机械能损失，三物体始终在一条直线上运动，取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

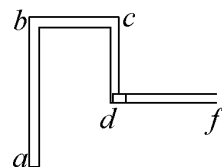


- (1) C 与 A 碰撞时速度的大小。
- (2) 从 C 与 A 结为一体到最后三物体都静止所经历的时间。

29. 下列说法正确的是 _____。

- A. 液体中的扩展现象是由于液体的对流形成的
- B. 雨水没有透过伞布是因为液体存在表面张力
- C. 破镜不能重圆，是因为分子间没有引力
- D. 一定质量 100°C 的水变成 100°C 的水蒸气，其分子势能一定增加
- E. 从单一热源吸收热量使之全部变成机械功是可能的

30. 如图所示，内径均匀的弯曲玻璃管 $abcdf$ 两端开口， ab 、 cd 段竖直， bc 、 df 段水平， $ab = 100\text{cm}$ ， $bc = 50\text{cm}$ ， $cd = 50\text{cm}$ ， $df = 60\text{cm}$ 。在水平段 df 内有一长 $l = 10\text{cm}$ 的水银柱，水银柱左端位于 d 点。已知大气压 p_0 为 75cm Hg 且保持不变，不考虑弯管部分的体积。最初管内气体的温度为 27°C 。现将玻璃管 a 端缓慢竖直向下插入大水银槽中，使 a 端恰好位于水银面下 10cm 处。

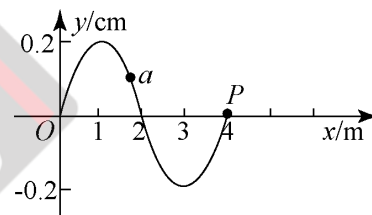


- (1) 若缓慢升高气体的温度，求水银柱右端到达 f 点时气体的温度。
- (2) 若缓慢降低气体的温度，求水银柱刚好全部进入 cd 段时气体的温度。

31.

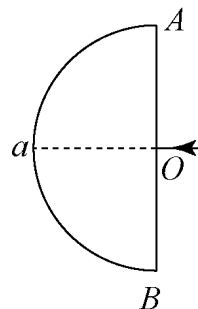
一简谐横波沿 x 轴正方向传播， $t = 0$ 时的波形如图所示，此时波刚传到 $x = 4\text{m}$ 处的 P 点。 $T = 0.009\text{s}$ 时， P 质点第3次出现的

波谷，则 _____。



- A. 该波的周期为 0.08s
- B. $t = 0$ 时，质点 a 沿 y 轴正方向运动
- C. $0 \sim 0.08\text{s}$ 的时间内，质点 a 通过的路程为 16cm
- D. $t = 0.08\text{s}$ 时， $x = 8\text{m}$ 处的质点第一次出现在波峰
- E. 若观察者从 O 点以 10m/s 的速度沿 x 轴正方向运动，接收到频率小于 25Hz

32. 一块半圆柱形玻璃砖，其横截面是半径为 R 的半圆， AB 为半圆的直径， O 为圆心，如图所示。现让一细单色光束垂直 AB 沿半径 Oa 方向射到玻璃砖上，光沿 Oa 方向从玻璃砖的左侧射出。若保持光的入射方向不变，将光沿 Oa 方向向上平移，求：
(真空中的光速为 c ，不考虑光在玻璃砖内的多次反射)。



- (1) 当细光束平移到距 O 点 $\frac{\sqrt{3}}{3}R$ 的 M 点时，玻璃砖左侧恰好不再有光线射出，求玻璃砖对该单色光的折射率。
- (2) 当细光束平移到距 O 点 $\frac{1}{2}R$ 的 N 点时，出射光线与 Oa 延长线的交点为 f ，求光由 N 点传播到 f 点的时间。

