2019 年 4 月浙江

1. 下列物理量属于基本量且单位属于国际单位制中基本单位的是（　）

A. 功/焦耳　　B. 质量/千克　　C. 电荷量/库仑　　D. 力/牛顿

2. 下列器件中是电容器的是（　）


A.



B.


C.


D.

3. 下列式子属于比值定义物理量的是（　）

A. $t=\frac{\Delta x}{v}$　　B. $a=\frac{F}{m}$　　C. $C=\frac{Q}{U}$　　D. $I=\frac{U}{R}$

4. 下列陈述与事实相符的是（　）

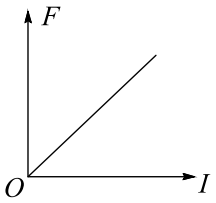
A. 牛顿测定了引力常量

B. 法拉第发现了电流周围存在磁场

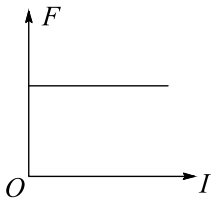
C. 安培发现了静电荷间的相互作用规律

D. 伽利略指出了力不是维持物体运动的原因

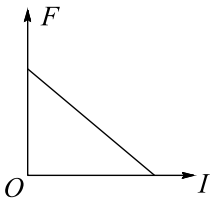
5. 在磁场中的同一位置放置一条直导线，导线的方向与磁场方向垂直，则下列描述导线受到的安培力 F 的大小与通过导线的电流 I 的关系图象正确的是（　）



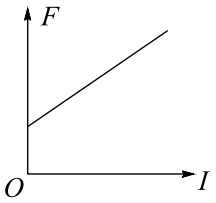
A.



B.

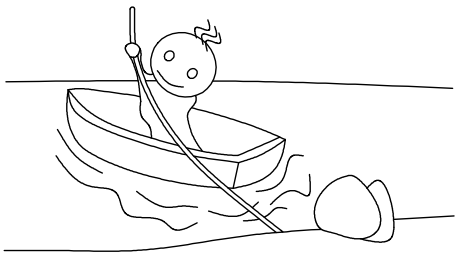


C.



D.

6. 如图所示，小明撑杆使船离岸，则下列说法正确的是（　）



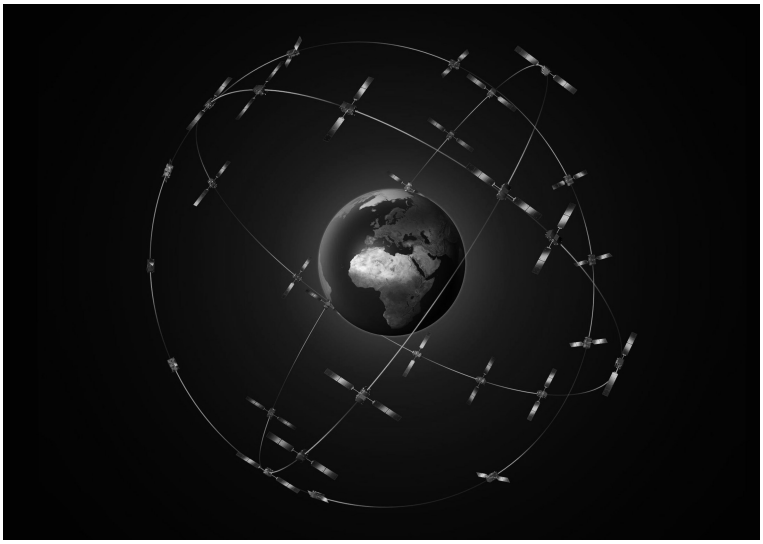
A. 小明与船之间存在摩擦力

B. 杆的弯曲是由于受到杆对小明的力

C. 杆对岸的力大于岸对杆的力

D. 小明对杆的力和岸对杆的力是一对相互作用力

7. 某颗北斗导航卫星属于地球静止轨道卫星（即卫星相对于地面静止）。则此卫星的（　）



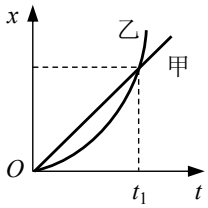
A. 线速度大于第一宇宙速度　　B. 周期小于同步卫星的周期

C. 角速度大于月球绕地球运行的角速度　　D. 向心加速度大于地面的重力加速度

8. 电动机与小电珠串联接入电路，电动机正常工作时，小电珠的电阻为 R_1，两端电压为 U_1，流过的电流为 I_1；电动机的内电阻为 R_2，两端电压为 U_2，流过的电流为 I_2。则（　）

A. $I_1 < I_2$　　B. $\frac{U_1}{U_2} > \frac{R_1}{R_2}$　　C. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$　　D. $\frac{U_1}{U_2} < \frac{R_1}{R_2}$

9. 甲、乙两物体零时刻开始从同一地点向同一方向做直线运动，位移-时间图象如图所示，则在 $0 \sim t_1$ 时间内（　）



A. 甲的速度总比乙大　　B. 甲、乙位移相同

C. 甲经过的路程比乙小　　D. 甲、乙均做加速运动

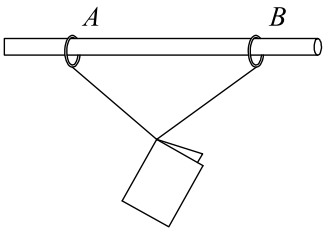
10. 当今医学上对某些肿瘤采用质子疗法进行治疗，该疗法用一定能量的质子束照射肿瘤杀死癌细胞。现用一直线加速器来加速质子，使其从静止开始被加速到 $1.0\times10^7\,\mathrm{m/s}$。已知加速电场的场强为 $1.3\times10^5\,\mathrm{N/C}$，质子的质量为 $1.67\times10^{-27}\,\mathrm{kg}$，电荷量为 $1.6\times10^{-19}\,\mathrm{C}$，则下列说法正确的是（　）



A. 加速过程中质子电势能增加　　B. 质子所受到的电场力约为 $2\times10^{-15}\,\mathrm{N}$

C. 质子加速需要的时间约为 $8\times10^{-6}\,\mathrm{s}$　　D. 加速器加速的直线长度约为 $4\,\mathrm{m}$

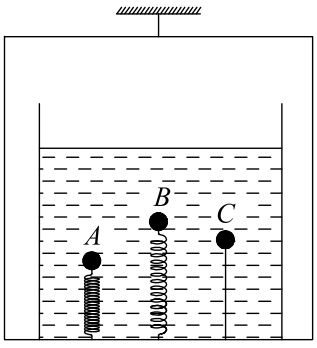
11. 如图所示，一根粗糙的水平横杆上套有 A、B 两个轻环，系在两环上的等长细绳拴住的书本处于静止状态，现将两环距离变小后书本仍处于静止状态，则（　）



A. 杆对 A 环的支持力变大　　B. B 环对杆的摩擦力变小

C. 杆对 A 环的力不变　　D. 与 B 环相连的细绳对书本的拉力变大

12. 如图所示，A、B、C 为三个实心小球，A 为铁球，B、C 为木球。A、B 两球分别连在两根弹簧上，C 球连接在细线一端，弹簧和细线的下端固定在装水的杯子底部，该水杯置于用绳子悬挂的静止吊篮内。若将挂吊篮的绳子剪断，则剪断的瞬间相对于杯底（不计空气阻力，$\rho_{木}<\rho_{水}<\rho_{铁}$）（　）



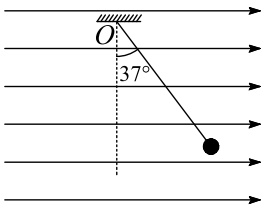
A. A 球将向上运动，B、C 球将向下运动

B. A、B 球将向上运动，C 球不动

C. A 球将向下运动，B 球将向上运动，C 球不动

D. A 球将向上运动，B 球将向下运动，C 球不动

13. 用长为 1.4 m 的轻质柔软绝缘细线，拴一质量为 1.0×10^{-2} kg、电荷量为 2.0×10^{-8} C 的小球，细线的上端固定于 O 点。现加一水平向右的匀强电场，平衡时细线与铅垂线成 37°，如图所示。现向左拉小球使细线水平且拉直，静止释放，则（$\sin37^\circ=0.6$）(　　)



A. 该匀强电场的场强为 3.75×10^7 N/C

B. 平衡时细线的拉力为 0.17 N

C. 经过 0.5 s，小球的速度大小为 6.25 m/s

D. 小球第一次通过 O 点正下方时，速度大小为 7 m/s

14. 波长为 λ_1 和 λ_2 的两束可见光入射到双缝，在光屏上观察到干涉条纹，其中波长为 λ_1 的光的条纹间距大于波长为 λ_2 的条纹间距。则（下列表述中，脚标“1”和“2”分别代表波长为 λ_1 和 λ_2 的光所对应的物理量）(　　)

A. 这两束光的光子的动量 $p_1>p_2$

B. 这两束光从玻璃射向真空时，其临界角 $C_1>C_2$

C. 这两束光都能使某种金属发生光电效应，则遏止电压 $U_{c1}>U_{c2}$

D. 这两束光由氢原子从不同激发态跃迁到 $n=2$ 能级时产生，则相应激发态的电离能 $\Delta E_1>\Delta E_2$

15. 静止在匀强磁场中的原子核 X 发生 α 衰变后变成新原子核 Y。已知核 X 的质量数为 A，电荷数为 Z，核 X、核 Y 和 α 粒子的质量分别为 m_X、m_Y 和 m_α，α 粒子在磁场中运动的半径为 R。则 (　　)

A. 衰变方程可表示为 ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}\longrightarrow{}^{A-4}_{Z-2}\mathrm{Y}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}$

B. 核 Y 的结合能为 $(m_X-m_Y-m_\alpha)c^2$

C. 核 Y 在磁场中运动的半径为 $\frac{2R}{Z-2}$

D. 核 Y 的动能为 $E_{kY}=\frac{m_Y(m_X-m_Y-m_\alpha)c^2}{m_Y+m_\alpha}$

16. 图 1 为一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图，P、Q 为介质中的两个质点，图 2 为质点 P 的振动图象，则 (　　)

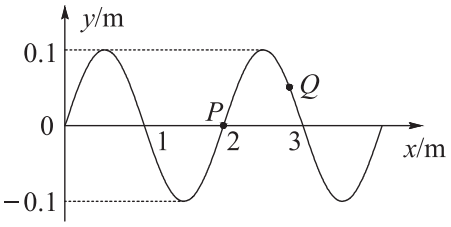


图 1

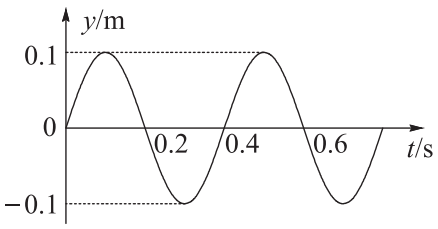


图 2

A. $t=0.2\,\mathrm{s}$ 时，质点 Q 沿 y 轴负方向运动

B. $0\sim0.3\,\mathrm{s}$ 内，质点 Q 运动的路程为 $0.3\,\mathrm{m}$

C. $t=0.5\,\mathrm{s}$ 时，质点 Q 的加速度小于质点 P 的加速度

D. $t=0.7\,\mathrm{s}$ 时，质点 Q 距平衡位置的距离小于质点 P 距平衡位置的距离

17. 采用如图 1 所示的实验装置做“研究平抛运动”的实验。

(1) 实验时需要下列哪个器材_____。

A．弹簧秤　　B．重锤线　　C．打点计时器

(2) 做实验时，让小球多次沿同一轨道运动，通过描点法画出小球平抛运动的轨迹。下列的一些操作要求，正确的是_____（多选）。

A．每次必须由同一位置静止释放小球

B．每次必须严格地等距离下降记录小球位置

C．小球运动时不应与木板上的白纸相接触

D．记录的点应适当多一些

(3) 若用频闪摄影方法来验证小球在平抛过程中水平方向是匀速运动，记录下如图 2 所示的频闪照片。在测得 x_1、x_2、x_3、x_4 后，需要验证的关系是_____。已知频闪周期为 T，用下列计算式求得的水平速度，误差较小的是_____。

A．$\frac{x_1}{T}$　　B．$\frac{x_2}{2T}$　　C．$\frac{x_3}{3T}$　　D．$\frac{x_4}{4T}$

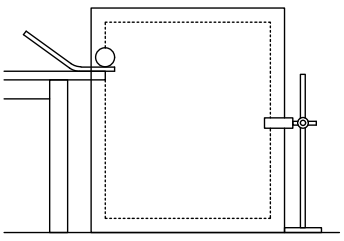


图 1

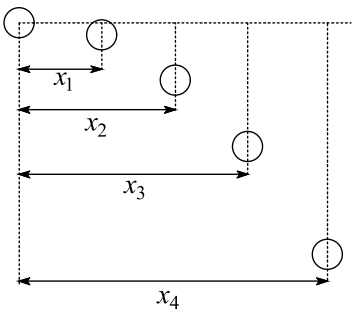


图 2

18. 小明想测额定电压为 $2.5\,\mathrm{V}$ 的小灯泡在不同电压下的电功率，设计了如图 1 所示的电路。

(1) 在实验过程中，调节滑片 P，电压表和电流表均有示数但总是调不到零，其原因是_____导线没有连接好（图中用数字标记的小圆点表示接线点，空格中请填写图中的数字，如“7 点至 8 点”）；

(2) 正确连好电路，闭合开关，调节滑片 P，当电压表的示数达到额定电压时，电流表的指针如图 2 所示，则电流为_____ A，此时小灯泡的功率为_____ W；

(3) 做完实验后小明发现在实验报告上漏写了电压为 1.00 V 时通过小灯泡的电流，但在草稿纸上记录了下列数据，你认为最有可能的是_____。

（A）0.08 A　　（B）0.12 A　　（C）0.20 A

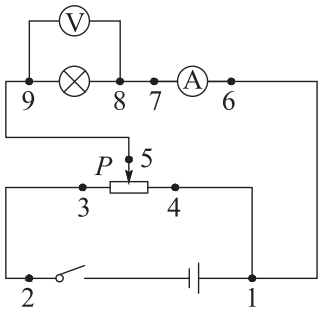


图 1

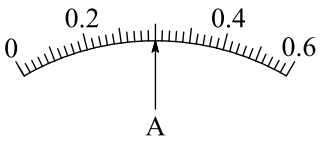


图 2

19. 小明以初速度 $v_0 = 10\,\mathrm{m/s}$ 竖直向上抛出一个质量 $m = 0.1\,\mathrm{kg}$ 的小皮球，最后在抛出点接住。假设小皮球在空气中所受阻力大小为重力的 0.1 倍。求小皮球

(1) 上升的最大高度；

(2) 从抛出到接住的过程中重力和空气阻力所做的功

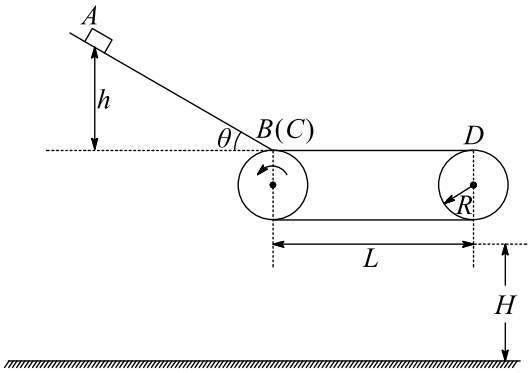
(3) 上升和下降的时间。

20. 某砂场为提高运输效率，研究砂粒下滑的高度与砂粒在传送带上运动的关系，建立如图所示的物理模型。竖直平面内有一倾角 $\theta = 37^\circ$ 的直轨道 AB，其下方右侧放置一水平传送带，直轨道末端 B 与传送带间距可近似为零，但允许砂粒通过。转轮半径 $R = 0.4\,\mathrm{m}$、转轴间距 $L = 2\,\mathrm{m}$ 的传送带以恒定的线速度逆时针转动，转轮最低点离地面的高度 $H = 2.2\,\mathrm{m}$。现将一小物块放在距离传送带高 h 处静止释放，假设小物块从直轨道 B 端运动到达传送带上 C 点时，速度大小不变，方向变为水平向右。已知小物块与直轨道和传送带间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$。（$\sin 37^\circ = 0.6$）

(1) 若 $h = 2.4\,\mathrm{m}$，求小物块到达 B 端时速度的大小；

(2) 若小物块落到传送带左侧地面，求 h 需要满足的条件

(3) 改变小物块释放的高度 h，小物块从传送带的 D 点水平向右抛出，求小物块落地点到 D 点的水平距离 x 与 h 的关系式及 h 需要满足的条件。



21. 在“探究电磁感应的产生条件”实验中，实验连线后如图 1 所示，感应线圈组的内外线圈的绕线方向如图 2 粗线所示。

(1) 接通电源，闭合开关，G 表指针会有大的偏转，几秒后 G 表指针停在中间不动。将滑动变阻器的触头迅速向右滑动时，G 表指针_____（“不动”、“右偏”、“左偏”、“不停振动”）；迅速抽出铁芯时，G 表指针_____（“不动”、“右偏”、“左偏”、“不停振动”）。

(2) 断开开关和电源，将铁芯重新插入内线圈中，把直流输出改为交流输出，其他均不变。接通电源，闭合开关，G 表指针_____（“不动”、“右偏”、“左偏”、“不停振动”）。

(3) 仅用一根导线，如何判断 G 表内部线圈是否断了？_____

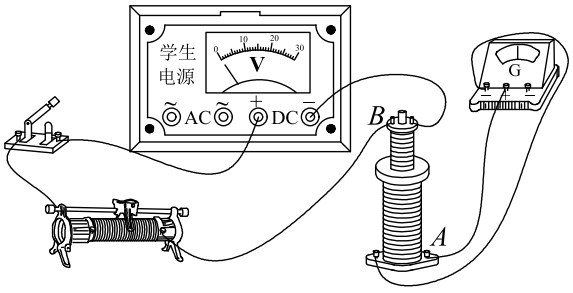


图 1

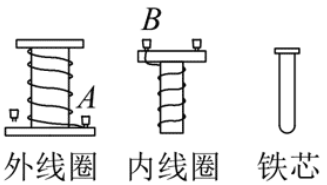


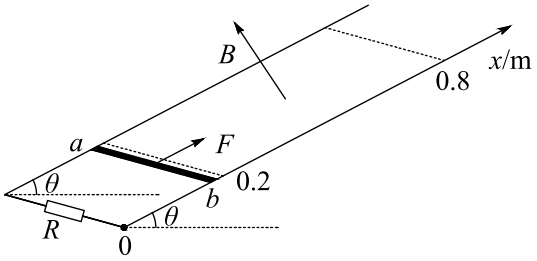
图 2

22. 如图所示，倾角 $\theta = 37°$、间距 $l = 0.1\,\mathrm{m}$ 的足够长金属导轨底端接有阻值 $R = 0.1\,\Omega$ 的电阻，质量 $m = 0.1\,\mathrm{kg}$ 的金属棒 ab 垂直导轨放置，与导轨间的动摩擦因数 $\mu = 0.45$。建立原点位于底端、方向沿导轨向上的坐标轴 x。在 $0.2\,\mathrm{m} \le x \le 0.8\,\mathrm{m}$ 区间有垂直导轨平面向上的匀强磁场。从 $t = 0$ 时刻起，棒 ab 在沿 x 轴正方向的外力 F 作用下从 $x = 0$ 处由静止开始沿斜面向上运动，其速度与位移 x 满足 $v = kx$（可导出 $a = kv$），$k = 5\,\mathrm{s}^{-1}$。当棒 ab 运动至 $x_1 = 0.2\,\mathrm{m}$ 处时，电阻 R 消耗的电功率 $P = 0.12\,\mathrm{W}$，运动至 $x_2 = 0.8\,\mathrm{m}$ 处时撤去外力 F，此后棒 ab 将继续运动，最终返回至 $x = 0$ 处。棒 ab 始终保持与导轨垂直，不计其它电阻，求：（提示：可以用 $F - x$ 图象下的“面积”代表力 F 做的功）

(1) 磁感应强度 B 的大小

(2) 外力 F 随位移 x 变化的关系式；

(3) 在棒 ab 整个运动过程中，电阻 R 产生的焦耳热 Q。



23. 有一种质谱仪由静电分析器和磁分析器组成，其简化原理如图所示。左侧静电分析器中有方向指向圆心 O、与 O 点等距离各点的场强大小相同的径向电场，右侧的磁分析器中分布着方向垂直于纸面向外的匀强磁场，其左边界与静电分析器的右边界平行，两者间距近似为零。离子源发出两种速度均为 v_0、电荷量均为 q、质量分别为 m 和 $0.5m$ 的正离子束，从 M 点垂直该点电场方向进入静电分析器。在静电分析器中，质量为 m 的离子沿半径为 r_0 的四分之一圆弧轨道做匀速圆周运动，从 N 点水平射出，而质量为 $0.5m$ 的离子恰好从 ON 连线的中点 P 与水平方向成 θ 角射出，从静电分析器射出的这两束离子垂直磁场方向射入磁分析器中，最后打在放置于磁分析器左边界的探测板上，其中质量为 m 的离子打在 O 点正下方的 Q 点。已知 $OP=0.5r_0$，$OQ=r_0$，N、P 两点间的电势差 $U_{NP}=\frac{mv_0^2}{q}$，$\cos\theta=\sqrt{\frac{4}{5}}$，不计重力和离子间相互作用。

(1) 求静电分析器中半径为 r_0 处的电场强度 E_0 和磁分析器中的磁感应强度 B 的大小；

(2) 求质量为 $0.5m$ 的离子到达探测板上的位置与 O 点的距离 l（用 r_0 表示）；

(3) 若磁感应强度在（$B-\Delta B$）到（$B+\Delta B$）之间波动，要在探测板上完全分辨出质量为 m 和 $0.5m$ 的两束离子，求 $\frac{\Delta B}{B}$ 的最大值。

