2018 年 4 月浙江

1. 通过理想斜面实验得出“力不是维持物体运动的原因”的科学家是 (　)

A. 亚里士多德　　B. 伽利略　　C. 笛卡尔　　D. 牛顿

2. 某驾驶员使用定速巡航，在高速公路上以时速 110 公里行驶了 200 公里。其中“时速 110 公里”、“行驶 200 公里”分别是指 (　)

A. 速度、位移　　B. 速度、路程　　C. 速率、位移　　D. 速率、路程

3. 用国际单位制的基本单位表示能量的单位，下列正确的是 (　)

A. $\mathrm{kg\cdot m^2/s^2}$　　B. $\mathrm{kg\cdot m/s^2}$　　C. $\mathrm{N/m}$　　D. $\mathrm{N\cdot m}$

4. A、B 两艘快艇在湖面上做匀速圆周运动（如图），在相同的时间内，它们通过的路程之比是 4:3，运动方向改变的角度之比是 3:2，则它们 (　)



A. 线速度大小之比为 4:3　　B. 角速度大小之比为 3:4

C. 圆周运动的半径之比为 2:1　　D. 向心加速度大小之比为 1:2

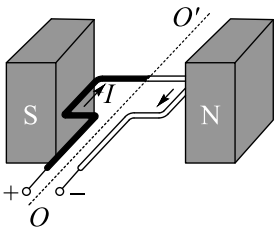
5. 杭州市正将主干道上的部分高压钠灯换成 LED 灯，已知高压钠灯功率为 400 W，LED 灯功率为 180 W，若更换 4000 盏，则一个月可节约的电能约为 (　)

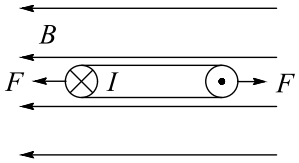
A. $9\times10^3\,\mathrm{kW\cdot h}$　　B. $3\times10^5\,\mathrm{kW\cdot h}$　　C. $6\times10^5\,\mathrm{kW\cdot h}$　　D. $1\times10^{12}\,\mathrm{kW\cdot h}$

6. 真空中两个完全相同、带等量同种电荷的金属小球 A 和 B（可视为点电荷），分别固定在两处，它们之间的静电力为 F。用一个不带电的同样金属球 C 先后与 A、B 球接触，然后移开球 C，此时 A、B 球间的静电力为 (　)

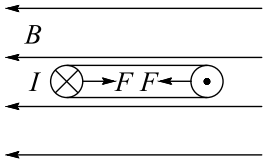
A. $\frac{F}{8}$　　B. $\frac{F}{4}$　　C. $\frac{3F}{8}$　　D. $\frac{F}{2}$

7. 处于磁场 B 中的矩形金属线框可绕轴 OO' 转动，当线框中通以电流 I 时，如图所示，此时线框左右两边受安培力 F 的方向正确的是 (　)

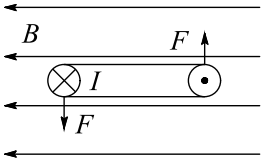




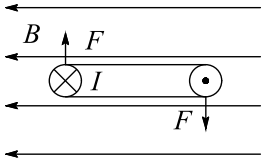
A.



B.



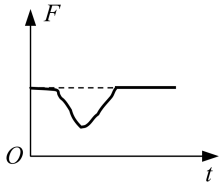
C.



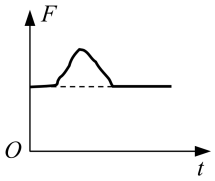
D.

8. 如图所示，小芳在体重计上完成下蹲动作。下列 $F-t$ 图像能反映体重计示数随时间变化的是（　）

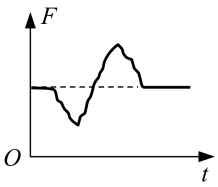




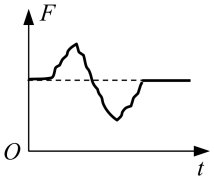
A.



B.

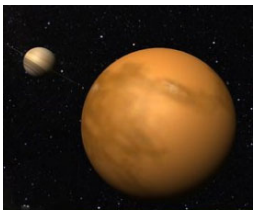


C.



D.

9. 土星最大的卫星叫“泰坦”（如图），每 16 天绕土星一周，其公转轨道半径为 $1.2\times10^{6}\,\mathrm{km}$。已知引力常量 $G=6.67\times10^{-11}\,\mathrm{N\cdot m^2/kg^2}$，则土星的质量约为（　）



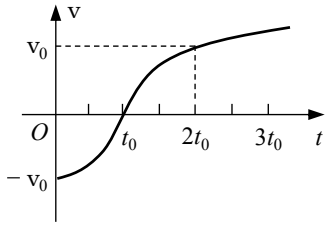
A. $5\times10^{17}\,\mathrm{kg}$　　B. $5\times10^{26}\,\mathrm{kg}$　　C. $7\times10^{33}\,\mathrm{kg}$　　D. $4\times10^{36}\,\mathrm{kg}$

10. 如图所示，竖井中的升降机可将地下深处的矿石快速运送到地面。某一竖井的深度为 104 m，升降机运行的最大速度为 8 m/s，加速度大小不超过 $1\,\mathrm{m/s^2}$。假定升降机到井口的速度为 0，则将矿石从井底提升到井口的最短时间是（　）



A. 13 s　　B. 16 s　　C. 21 s　　D. 26 s

11. 一带电粒子仅在电场力作用下从 A 点开始以 $-v_0$ 做直线运动，其 $v-t$ 图像如图所示。粒子在 t_0 时刻运动到 B 点，$3t_0$ 时刻运动到 C 点，以下判断正确的是（　）



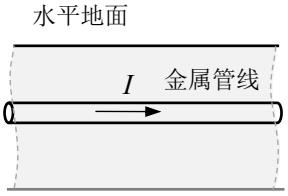
A. A、B、C 三点的电势关系为 $\varphi_B > \varphi_A > \varphi_C$

B. A、B、C 三点的场强大小关系为 $E_C > E_B > E_A$

C. 粒子从 A 点经 B 点运动到 C 点，电势能先增加后减少

D. 粒子从 A 点经 B 点运动到 C 点，电场力先做正功后做负功

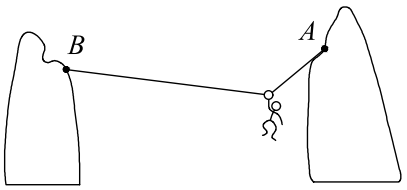
12. 在城市建设施工中，经常需要确定地下金属管线的位置，如图所示。有一种探测方法是，首先给金属长直管线通上电流，再用可以测量磁场强弱、方向的仪器进行以下操作：①用测量仪在金属管线附近的水平地面上找到磁感应强度最强的某点，记为 a；②在 a 点附近的地面上，找到与 a 点磁感应强度相同的若干点，将这些点连成直线 EF；③在地面上过 a 点垂直于 EF 的直线上，找到磁场方向与地面夹角为 45° 的 b、c 两点，测得 b、c 两点距离为 L。由此可确定金属管线（　）



A. 平行于 EF，深度为 $\frac{L}{2}$　　B. 平行于 EF，深度为 L

C. 垂直于 EF，深度为 $\frac{L}{2}$　　D. 垂直于 EF，深度为 L

13. 如图所示，一根绳的两端分别固定在两座猴山的 A、B 处，A、B 两点水平距离为 16 m，竖直距离为 2 m，A、B 间绳长为 20 m。质量为 10 kg 的猴子抓住套在绳子上的滑环从 A 处滑到 B 处。以 A 点所在水平面为参考平面，猴子在滑行过程中重力势能最小值约为（绳处于拉直状态）（　）



A. $-1.2\times10^{3}\,\mathrm{J}$　　B. $-7.5\times10^{2}\,\mathrm{J}$　　C. $-6.0\times10^{2}\,\mathrm{J}$　　D. $-2.0\times10^{2}\,\mathrm{J}$

14. 下列说法正确的是（　）

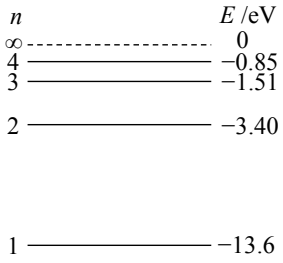
A. 组成原子核的核子越多，原子核越稳定

B. $^{238}_{92}\mathrm{U}$ 衰变为 $^{222}_{86}\mathrm{Rn}$ 经过 4 次 α 衰变，2 次 β 衰变

C. 在 LC 振荡电路中，当电流最大时，线圈两端电势差也最大

D. 在电子的单缝衍射实验中，狭缝变窄，电子动量的不确定量变大

15. 氢原子的能级图如图所示，关于大量氢原子的能级跃迁，下列说法正确的是（可见光的波长范围为 $4.0\times10^{-7}\,\mathrm{m}\sim7.6\times10^{-7}\,\mathrm{m}$，普朗克常量 $h=6.6\times10^{-34}\,\mathrm{J\cdot s}$，真空中的光速 $c=3.0\times10^{8}\,\mathrm{m/s}$）（　）



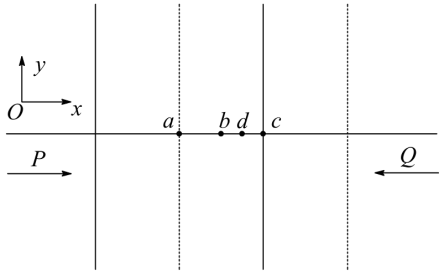
A. 氢原子从高能级跃迁到基态时，会辐射 γ 射线

B. 氢原子处在 $n=4$ 能级，会辐射可见光

C. 氢原子从高能级向 $n=3$ 能级跃迁时，辐射的光具有显著的热效应

D. 氢原子从高能级向 $n=2$ 能级跃迁时，辐射的光在同一介质中传播速度最小的光子能量为 $1.89\,\mathrm{eV}$

16. 两列频率相同、振幅均为 A 的简谐横波 P、Q 分别沿 $+x$ 和 $-x$ 轴方向在同一介质中传播，两列波的振动方向均沿 y 轴。某时刻两波的波面如图所示，实线表示 P 波的波峰、Q 波的波谷；虚线表示 P 波的波谷、Q 波的波峰。a、b、c 为三个等间距的质点，d 为 b、c 中间的质点。下列判断正确的是（　）



A. 质点 a 的振幅为 $2A$　　B. 质点 b 始终静止不动

C. 图示时刻质点 c 的位移为 0　　D. 图示时刻质点 d 的振动方向沿 $-y$ 轴

17. (1) 用图 1 所示装置做“探究功与速度变化的关系”实验时，除了图中已给出的实验器材外，还需要的测量工具有 ____（填字母）；

（A）秒表　　（B）天平　　（C）刻度尺　　（D）弹簧测力计

(2) 用图 2 所示装置做“验证机械能守恒定律”实验时，释放重物前有以下操作，其中正确的是 ____（填字母）；

（A）将打点计时器的两个限位孔调节到同一竖直线上　　（B）手提纸带任意位置

（C）使重物靠近打点计时器

(3) 图 3 是小球做平抛运动的频闪照片，其上覆盖了一张透明的方格纸。已知方格纸每小格的边长均为 0.80 cm。由图可知小球的初速度大小为 ____ m/s（结果保留两位有效数字）。

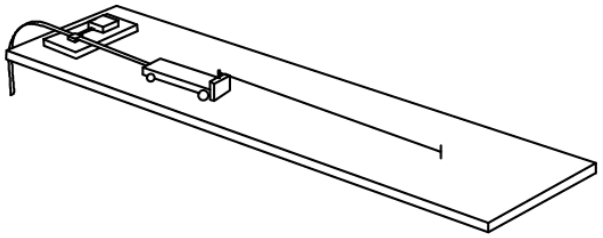


图 1

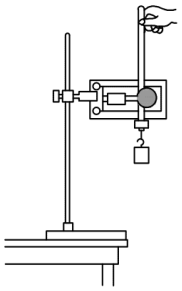


图 2

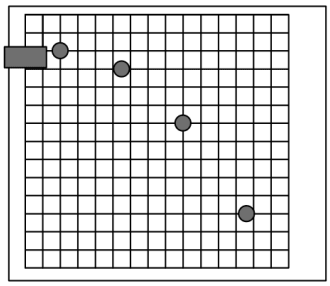


图 3

18. (1) 小明用多用电表测量一小段 2B 铅笔芯的电阻 R_x，正确的操作顺序是 _____（填字母）；

（A）把选择开关旋转到交流电压最高档

（B）调节欧姆调零旋钮使指针指到欧姆零点

（C）把红、黑表笔分别接在 R_x 两端，然后读数

（D）把选择开关旋转到合适的档位，将红、黑表笔接触

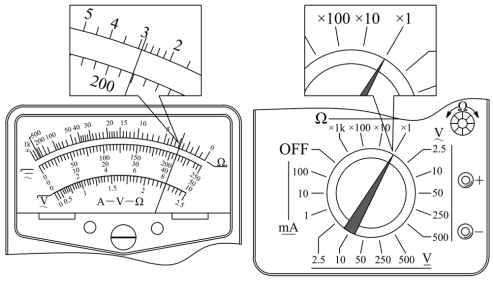
（E）把红、黑表笔分别插入多用电表“+”、“−”插孔，用螺丝刀调节指针定位螺丝，使指针指 0

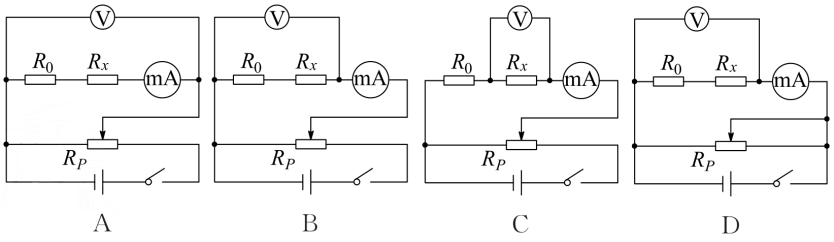
(2) 小明正确操作后，多用电表的指针位置如图所示，则 $R_x =$ ____ Ω。

(3) 小张认为用多用电表测量小电阻误差太大，采用伏安法测量。

现有实验器材如下：电源（电动势 3 V，内阻可忽略），电压表（量程 3 V，内阻约为 3 kΩ），多用电表（2.5 mA 挡、25 mA 挡和 250 mA 挡，对应的内电阻约为 40 Ω，4 Ω 和 0.4 Ω），滑动变阻器 R_P（0 ～ 10 Ω），定值电阻 R_0（阻值 10 Ω），开关及导线若干。

测量铅笔芯的电阻 R_x，下列电路图中最合适的是 ____（填字母），多用电表选择开关应置于 ____ mA 挡。





19. 可爱的企鹅喜欢在冰面上游玩，如图所示，有一企鹅在倾角为 37° 的斜面上，先以加速度 $a = 0.5\,\mathrm{m/s^2}$ 从冰面底部由静止开始沿直线向上“奔跑”，$t = 8\,\mathrm{s}$ 时，突然卧倒以肚皮贴着冰面向前滑行，最后退滑到出发点，完成一次游戏（企鹅在滑动过程中姿势保持不变）。若企鹅肚皮与冰面间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$，已知 $\sin 37° = 0.6$，$\cos 37° = 0.8$。求：

(1) 企鹅向上“奔跑”的位移大小；

(2) 企鹅在冰面上滑动的加速度大小；

(3) 企鹅退滑到出发点的速度大小。（计算结果可用根式表示）



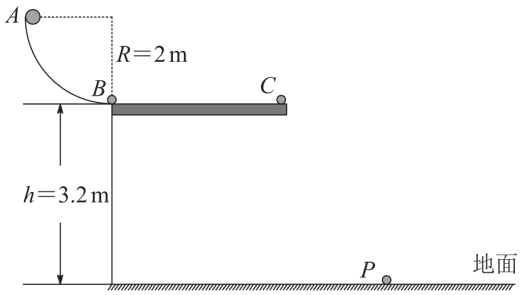
20. 如图所示，一轨道由半径为 2 m 的四分之一竖直圆弧轨道 AB 和长度可以调节的水平直轨道 BC 在 B 点平滑连接而成。现有一质量为 0.2 kg 的小球从 A 点无初速度释放，经过圆弧上的 B 点时，传感器测得轨道所受压力大小为 3.6 N，小球经过 BC 段所受阻力为其重力的 0.2 倍，然后从 C 点水平飞离轨道，落到水平面上的 P 点，P、C 两点间的高度差为 3.2 m。小球运动过程中可以视为质点，且不计空气阻力。

(1) 求小球运动至 B 点的速度大小；

(2) 求小球在圆弧轨道上克服摩擦力所做的功；

(3) 为使小球落点 P 与 B 点的水平距离最大，求 BC 段的长度；

(4) 小球落到 P 点后弹起，与地面多次碰撞后静止。假设小球每次碰撞机械能损失 75%，碰撞前后速度方向与地面的夹角相等。求小球从 C 点飞出后静止所需的时间。



21. (1) 细丝和单缝有相似的衍射图样。在相同条件下，小明用激光束分别垂直照射两种不同直径的细丝 I 和细丝 II，在光屏上形成的衍射图样如图 1 中 a 和 b 所示。已知细丝 I 的直径为 0.605 mm，现用螺旋测微器测量细丝 II 的直径，如图 2 所示，细丝 II 的直径为 ____ mm。图 1 中的 ___ （填“a”或“b”）是细丝 II 的衍射图样。

(2) 小明在做“用双缝干涉测量光的波长”实验时，尝试用单缝和平面镜做类似实验。单缝和平面镜的放置如图 3 所示，白炽灯发出的光经过滤光片成为波长为 λ 的单色光照射单缝，能在光屏上观察到明暗相间的干涉条纹。小明测得单缝与镜面延长线的距离为 h，与光屏的距离为 D，则条纹间距 $\Delta x =$ ____。随后小明撤去平面镜，在单缝下方 A 处放置同样的另一单缝，形成双缝结构，则在光屏上 ____（填“能”或“不能”）观察到干涉条纹。

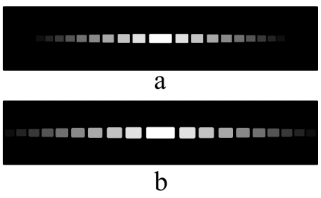


图 1

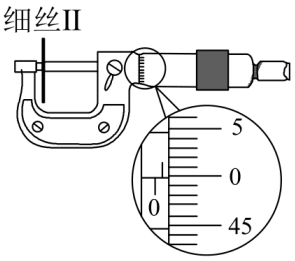


图 2

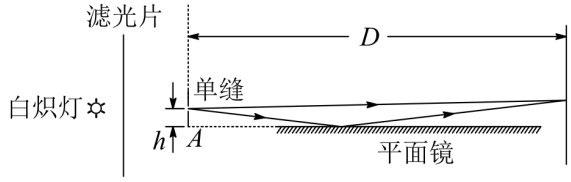


图 3

22. 压力波测量仪可将待测压力波转换为电压信号，其原理如图 1 所示。压力波 $p(t)$ 进入弹性盒后，通过与铰链 O 相连的“⊣”型轻杆 L，驱动杆端头 A 处的微型霍尔片在磁场中沿 x 轴方向做微小振动，其位移 x 与压力 p 成正比（$x = \alpha p$，$\alpha > 0$）。霍尔片的放大图如图中右侧所示，它由长 × 宽 × 厚 $= a \times b \times d$、单位体积内自由电子数为 n 的 N 型半导体制成。磁场方向垂直于 x 轴向上，磁感应强度大小为 $B = B_0(1 - \beta|x|)$，$\beta > 0$。无压力波输入时，霍尔片静止在 $x = 0$ 处，此时给霍尔片通以沿 C_1C_2 方向的电流 I，则在侧面上 D_1、D_2 两点间产生霍尔电压 U_0。

(1) 指出 D_1、D_2 两点哪点电势高；

(2) 推导出 U_0 与 I、B_0 之间的关系式（提示：电流 I 与自由电子定向移动速率 v 之间关系为 $I = nevbd$，其中 e 为电子电荷量）；

(3) 弹性盒中输入压力波 $p(t)$，霍尔片中通以相同电流，测得霍尔电压 U_H 随时间 t 变化图像如图 3 所示。忽略霍尔片在磁场中运动产生的电动势和阻尼，求压力波的振幅和频率。（结果用 U_0、U_1、t_0、α 及 β 表示）

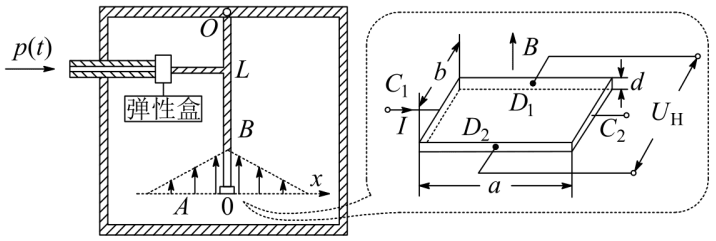


图1　　图2

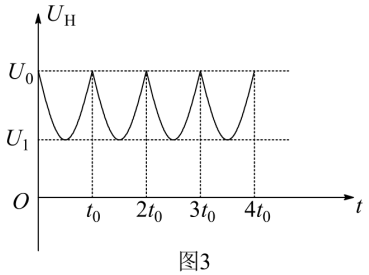


图3

23. 如图所示，在竖直平面内建立 xOy 坐标系，在 $0 \le x \le 0.65\,\mathrm{m}$、$y \le 0.40\,\mathrm{m}$ 范围内存在一具有理想边界，方向垂直纸面向内的匀强磁场区域。一边长 $l = 0.10\,\mathrm{m}$、质量 $m = 0.02\,\mathrm{kg}$、电阻 $R = 0.40\,\Omega$ 的匀质正方形刚性导线框 abcd 处于图示位置，其中心的坐标为（0，0.65 m）。现将线框以初速度 $v_0 = 2.0\,\mathrm{m/s}$ 水平向右抛出，线框在进入磁场过程中速度保持不变，然后在磁场中运动，最后从磁场右边界离开磁场区域，完成运动全过程。线框在全过程中始终处于 xOy 平面内，其 ab 边与 x 轴保持平行，空气阻力不计。求：

(1) 磁感应强度 B 的大小；

(2) 线框在全过程中产生的焦耳热 Q；

(3) 在全过程中，cb 两端的电势差 U_{cb} 与线框中心位置的 x 坐标的函数关系。

