2017 年 11 月浙江

1. 下列物理量中属于矢量的是 (　)

A. 速率　　B. 电势　　C. 电流　　D. 位移

2. 在国际单位制中，属于基本量及基本单位的是 (　)

A. 质量，千克　　B. 能量，焦耳　　C. 电阻，欧姆　　D. 电量，库仑

3. 获得 2017 年诺贝尔物理学奖的成果是 (　)

A. 牛顿发现了万有引力定律　　B. 卡文迪许测定了引力常量

C. 爱因斯坦预言了引力波　　D. 雷纳 · 韦斯等探测到了引力波

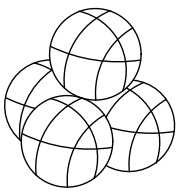
4. 如图所示，两位同学从滑道最高端的同一位置先后滑下，到达底端的同一位置，对于整个下滑过程，两同学的 (　)



A. 位移一定相同　　B. 时间一定相同

C. 末速度一定相同　　D. 平均速度一定相同

5. 叠放在水平地面上的四个完全相同的排球如图所示，质量均为 m，相互接触，球与地面间的动摩擦因数均为 μ，则 (　)



A. 上方球与下方 3 个球间均没有弹力

B. 下方三个球与水平地面间均没有摩擦力

C. 水平地面对下方三个球的支持力均为 $\frac{4}{3}mg$

D. 水平地面对下方三个球的摩擦力均为 $\frac{4}{3}\mu mg$

6. 电场线的形状可以用实验来模拟，把头发屑悬浮在蓖麻油里，加上电场，头发屑就按照电场的方向排列起来，如图所示，关于此实验，下列说法正确的是 (　)

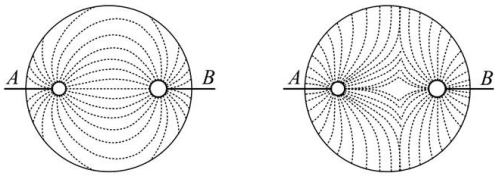


图 a 图 b

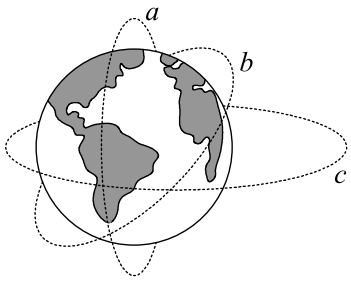
A. 图 a 是模拟两等量同种电荷的电场线

B. 图 b 一定是模拟两等量正电荷的电场线

C. 图 a 中 A、B 应接高压起电装置的两极

D. 图 b 中 A、B 应接高压起电装置的两极

7. 如图所示是小明同学画的人造卫星轨道的示意图，则卫星（　）



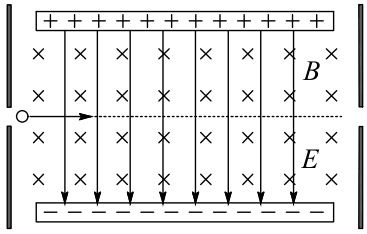
A. 在 a 轨道运动的周期为 24 h

B. 在 b 轨道运动的速度始终不变

C. 在 c 轨道运行的速度大小始终不变

D. 在 c 轨道运行时受到的地球引力大小是变化的

8. 如图所示，在两水平金属板构成的器件中，存在着匀强电场与匀强磁场，电场强度 E 和磁感应强度 B 相互垂直，以某一水平速度进入的不计重力的带电粒子恰好能沿直线运动，下列说法正确的是（　）



A. 粒子一定带负电

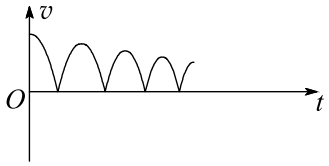
B. 粒子的速度大小 $v=\frac{B}{E}$

C. 若粒子速度大小改变，粒子将做曲线运动

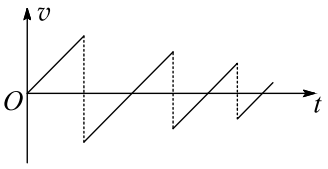
D. 若粒子速度大小改变，电场对粒子的作用力会发生改变

9. 杂技运动员在训练时的照片如图所示，有一小球自由落下，落到水平桌面后反弹，如此数次落下和反弹。若规定竖直向下为正方向，碰撞时间不计，空气阻力不计，则下列 $v-t$ 图像中正确的是（　）

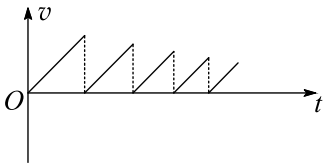




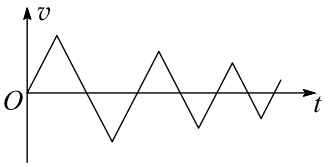
A.



B.

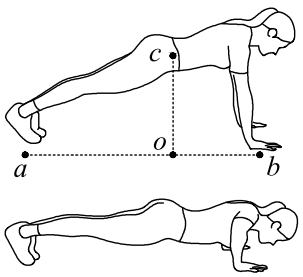


C.



D.

10. 如图所示，质量为 60 kg 的某运动员在做俯卧撑运动，运动过程中可将她的身体视为一根直棒，已知重心在 c 点，其垂线与脚、两手连线中点间的距离 oa、ob 分别为 0.9 m 和 0.6 m，若她在 1 min 内做了 30 个俯卧撑，每次肩部上升的距离均为 0.4 m，则克服重力做功和相应的功率为（　）



A. 430 J，7 W　　B. 4300 J，70 W　　C. 720 J，12 W　　D. 7200 J，120 W

11. 如图所示，照片中的汽车在水平路面上做匀速圆周运动，已知图中双向四车道的总宽度约为 15 m，假设汽车受到的最大静摩擦力等于车重的 0.7 倍，则运动的汽车（　）



A. 所受的合力可能为零

B. 只受重力和地面的支持力作用

C. 最大速度不能超过 25 m/s

D. 所需的向心力由重力和支持力的合力提供

12. 小明同学家里部分电器的消耗功率及每天工作时间如表所示，则这些电器一天消耗的电能约为（　）

电器	消耗功率/W	工作时间/h
电茶壶	2000	1
空调	1200	3
电视机	100	2
节能灯	16	4
路由器	9	24

A. 6.1×10^3 W　　B. 6.1×10^3 J　　C. 2.2×10^4 W　　D. 2.2×10^7 J

13. 如图所示是具有登高平台的消防车，具有一定质量的伸缩臂能够在 5 min 内使承载 4 人的登高平台（人连同平台的总质量为 400 kg）上升 60 m 到达灭火位置，此后，在登高平台上的消防员用水炮灭火，已知水炮的出水量为 3 m^3/min，水离开炮口时的速率为 20 m/s，则用于（　）



A. 水炮工作的发动机输出功率约为 1×10^4 W

B. 水炮工作的发动机输出功率约为 4×10^4 W

C. 水炮工作的发动机输出功率约为 2.4×10^6 W

D. 伸缩臂抬升登高平台的发动机输出功率约为 800 W

14. 下列说法正确的是（　）

A. 核聚变反应方程可能为 ${}_1^2\mathrm{H}+{}_1^3\mathrm{H}\longrightarrow{}_2^4\mathrm{He}+2\,{}_0^1\mathrm{n}$

B. 铀核裂变的核反应方程可能为 ${}_{92}^{235}\mathrm{U}+{}_0^1\mathrm{n}\longrightarrow{}_{54}^{140}\mathrm{Xe}+{}_{38}^{94}\mathrm{Sr}+2\,{}_0^1\mathrm{n}$

C. 发生 β 衰变时原子核发出电子，说明电子是原子核的组成部分

D. 中子和质子结合成氘核，若该过程质量亏损为 Δm，则氘核的结合能为 Δmc^2

15. a、b 是两种单色光，其光子能量分别为 ε_a 和 ε_b，且 $\frac{\varepsilon_a}{\varepsilon_b}=k$，（　）

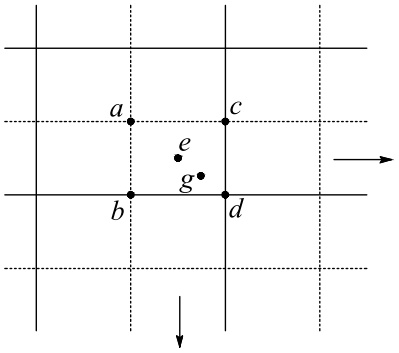
A. 则 a、b 的光子动量之比 $\frac{p_a}{p_b}=1:k$

B. 若 a、b 入射到同一双缝干涉装置上，则相邻亮条纹的间距之比 $\frac{\Delta x_a}{\Delta x_b}=1:k$

C. 若 a、b 都能使某种金属发生光电效应，则光电子最大初动能之差 $E_{ka}-E_{kb}=\varepsilon_b(k-1)$

D. 若 a、b 是由处于同一激发态的原子跃迁到 a 态和 b 态时产生的，则 a、b 两态能级之差 $E_a-E_b=\varepsilon_b(k-1)$

16. 有两列频率相同、振动方向相同、振幅均为 A、传播方向互相垂直的平面波相遇发生干涉。如图所示，图中实线表示波峰，虚线表示波谷，a 为波谷与波谷相遇点，b、c 为波峰与波谷相遇点，d 为波峰与波峰相遇点，e、g 是 a、d 连线上的两点，其中 e 为连线的中点，则（　）



A. a、d 处的质点振动加强，b、c 处的质点振动减弱

B. 从图示时刻经过半个周期，e 处的质点通过的路程为 $4A$

C. 从图示时刻经过半个周期，g 处的质点加速向平衡位置运动

D. 从图示时刻经过四分之一周期，d 处的质点振幅恰好为零

17. 在做“探究加速度与力、质量的关系”实验中，

(1) 下列仪器需要用到的是 ____（多选）；



电火花
打点计时器

A.



弹簧秤

B.



秒表

C.



天平

D.

(2) 下列说法正确的是 ____（多选）；

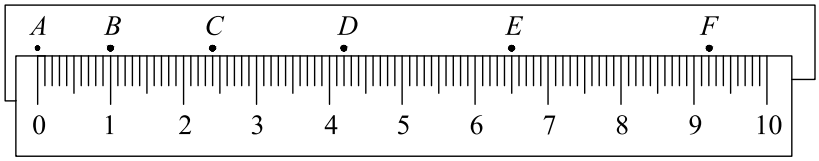
（A）先释放纸带再接通电源

（B）拉小车的细线应尽可能与长木板平行

（C）纸带与小车相连端的点迹较疏

（D）轻推小车，拖着纸带的小车能够匀速下滑说明摩擦力已被平衡

(3) 如图所示是实验时打出的一条纸带，A、B、C、D……为每隔 4 个点取的计数点，据此纸带可知小车在 D 点速度大小为 ____ m/s（小数点后保留两位）。



18. 小明同学在测定一节干电池的电动势和内阻的实验时，为防止电流过大而损坏器材，电路中加了一个保护电阻 R_0，根据如图 1 所示电路图进行实验时，

(1) 电流表量程应选择 ____（填“0.6 A”或“3 A”），保护电阻应选用 ____（填“A”或“B”）；

（A）定值电阻（阻值 10.0 Ω，额定功率 10 W）

（B）定值电阻（阻值 2.0 Ω，额定功率 5 W）

(2) 在一次测量中电压表的指针位置如图 2 所示，则此时电压为 ____ V；

(3) 根据实验测得的 5 组数据画出的 $U-I$ 图线如图 3 所示，则干电池的电动势 $E=$ ____ V，内阻 $r=$ ____ Ω（小数点后保留两位）。

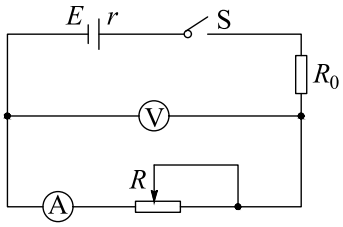


图 1

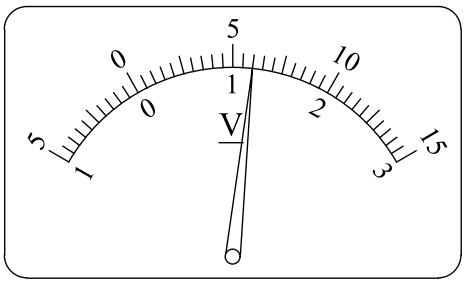


图 2

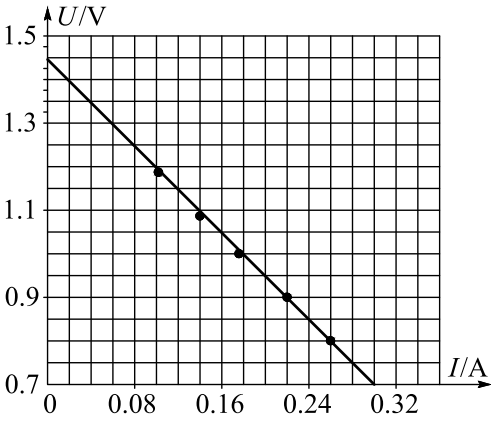


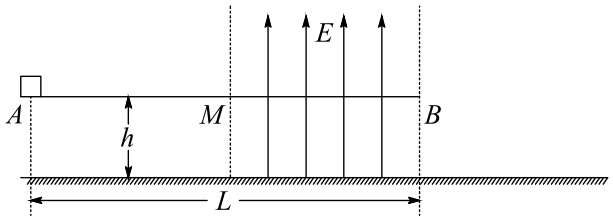
图 3

19. 如图所示，AMB 是一条长 $L=10\,\mathrm{m}$ 的绝缘水平轨道，固定在离水平地面高 $h=1.25\,\mathrm{m}$ 处，A、B 为端点，M 为中点，轨道 MB 处在方向竖直向上、大小 $E=5\times10^{3}\,\mathrm{N/C}$ 的匀强电场中，一质量 $m=0.1\,\mathrm{kg}$，电荷量 $q=+1.3\times10^{-4}\,\mathrm{C}$ 的可视为质点的滑块以初速度 $v_0=6\,\mathrm{m/s}$ 在轨道上自 A 点开始向右运动，经 M 点进入电场，从 B 点离开电场，已知滑块与轨道间动摩擦因数 $\mu=0.2$，求滑块

(1) 到达 M 点时的速度大小；

(2) 从 M 点运动到 B 点所用的时间；

(3) 落地点距 B 点的水平距离。



20. 如图 1 所示是游乐园的过山车，其局部可简化为如图 2 所示的示意图，倾角 $\theta = 37°$ 的两平行倾斜轨道 BC、DE 的下端与水平半圆形轨道 CD 顺滑连接，倾斜轨道 BC 的 B 端高度 $h = 24\,\mathrm{m}$，倾斜轨道 DE 与圆弧 EF 相切于 E 点，圆弧 EF 的圆心 O_1、水平半圆轨道 CD 的圆心 O_2 与 A 点在同一水平面上，DO_1 的距离 $L = 20\,\mathrm{m}$，质量 $m = 1000\,\mathrm{kg}$ 的过山车（包括乘客）从 B 点自静止滑下，经过水平半圆轨道后，滑上另一倾斜轨道，到达圆弧顶端 F 时乘客对座椅的压力为自身重力的 0.25 倍。已知过山车在 BCDE 段运动时所受的摩擦力与轨道对过山车的支持力成正比，比例系数 $\mu = \frac{1}{32}$，EF 段摩擦力不计，整个运动过程空气阻力不计。（$\sin 37° = 0.6$，$\cos 37° = 0.8$）

(1) 求过山车过 F 点时的速度大小；

(2) 求从 B 到 F 整个运动过程中摩擦力对过山车做的功；

(3) 如图过 D 点时发现圆轨道 EF 段有故障，为保证乘客的安全，立即触发制动装置，使过山车不能到达 EF 段并保证不再下滑，则过山车受到的摩擦力至少多大？



图 1

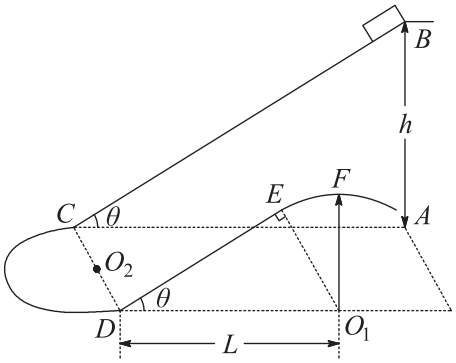


图 2

21. 在“测定玻璃的折射率”实验时

(1) 下列说法正确的是 ____；

（A）入射角越大，误差越小

（B）在白纸上放好玻璃砖后，用铅笔贴着光学面画出界面

（C）实验时既可用量角器，也可用圆规和直尺等工具进行测量

（D）判断像与针是否在同一直线时，应该观察大头针的头部

(2) 小明同学在插针时玻璃砖的位置如图 1 所示。根据插针与纸上已画的界面确定入射点与出射点，依据上述操作所测得的折射率 ____（填“偏大”、“偏小”或“不变”）；

(3) 小明同学经正确操作后，在纸上留下四枚大头针的位置 P_1、P_2、P_3、P_4，AB 和 CD 是描出的玻璃砖的两个边，如图 2 所示，请在答题纸上画出光路图。

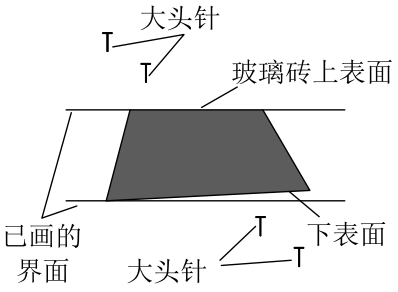


图 1

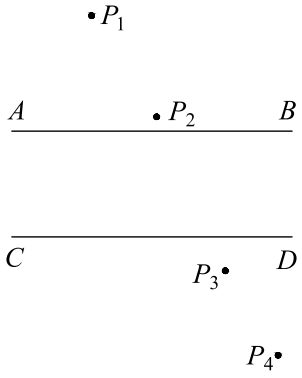
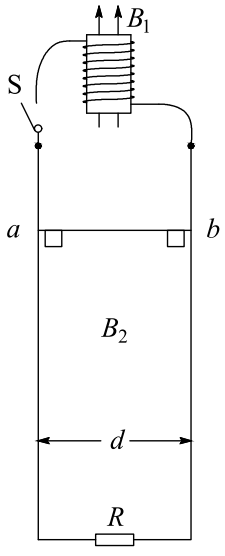


图 2

22. 如图所示，匝数 $N=100$、截面积 $S=1.0\times10^{-2}\,\mathrm{m}^2$、电阻 $r=0.15\,\Omega$ 的线圈内有方向垂直于线圈平面向上的随时间均匀增加的匀强磁场 B_1，其变化率 $k=0.80\,\mathrm{T/s}$。线圈通过开关 S 连接两根相互平行、间距 $d=0.20\,\mathrm{m}$ 的竖直导轨，下端连接阻值 $R=0.50\,\Omega$ 的电阻。一根阻值也为 $0.50\,\Omega$、质量 $m=1.0\times10^{-2}\,\mathrm{kg}$ 的导体棒 ab 搁置在等高的挡条上。在竖直导轨间的区域仅有垂直纸面的不随时间变化的匀强磁场 B_2。接通开关 S 后，棒对挡条的压力恰好为零。假设棒始终与导轨垂直，且与导轨接触良好，不计摩擦阻力和导轨电阻。

(1) 求磁感应强度 B_2 的大小，并指出磁场方向；

(2) 断开开关 S 后撤去挡条，棒开始下滑，经 $t=0.25\,\mathrm{s}$ 后下降了 $h=0.29\,\mathrm{m}$，求此过程棒上产生的热量。



23. 如图所示，x 轴上方存在垂直纸面向外的匀强磁场，坐标原点处有一正离子源，单位时间在 xOy 平面内发射 n_0 个速率为 v 的离子，分布在 y 轴两侧各为 θ 的范围内。在 x 轴上放置长度为 L 的离子收集板，其右端点距坐标原点的距离为 $2L$，当磁感应强度为 B_0 时，沿 y 轴正方向入射的离子，恰好打在收集板的右端点。整个装置处于真空中，不计重力，不考虑离子间的碰撞，忽略离子间的相互作用。

(1) 求离子的比荷 $\frac{q}{m}$；

(2) 若发射的离子被收集板全部收集，求 θ 的最大值；

(3) 假设离子到达 x 轴时沿 x 轴均匀分布。当 $\theta = 37°$，磁感应强度在 $B_0 \le B \le 3B_0$ 的区间取不同值时，求单位时间内收集板收集到的离子数 n 与磁感应强度 B 之间的关系（不计离子在磁场中运动的时间）。

