2017 北京房山高三二模

物　　理

13．以下说法正确的是

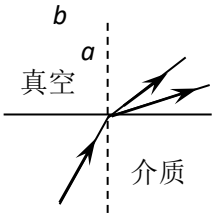
A．已知水的密度和水的摩尔质量，可计算出阿伏伽德罗常数

B．固体不容易被压缩，是因为分子间只存在斥力

C．随分子间距离的增大，分子势能逐渐增大

D．一定质量的理想气体，在体积不变时，压强随温度升高而增大

14．a、b 两种单色光以相同的入射角从某种介质射向真空，光路如图所示，则以下叙述正确的是



A．a 光的全反射临界角小于 b 光的全反射临界角

B．用同一干涉装置可看到 a 光的干涉条纹间距比 b 光宽

C．在该介质中 a 光的传播速度大于 b 光的传播速度

D．如果 a 光能使某种金属发生光电效应，b 光也一定能使该金属发生光电效应

15．下列说法中正确的是

A．放射性元素的半衰期随温度的升高而变短

B．β 射线是原子被电离后核外电子形成的电子流

C．同种元素的两种同位素具有相同的核子数

D．卢瑟福根据 α 粒子散射实验现象提出了原子的核式结构模型

16．关于振动和波，以下说法正确的是

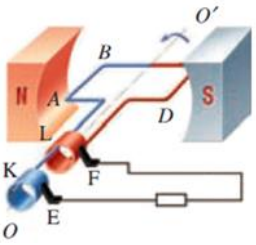
A．单摆做简谐运动的回复力是由重力和拉力的合力提供

B．单摆做简谐运动的周期与振幅和摆长有关

C．当做受迫运动物体的频率等于自身的固有频率时，其振幅最大

D．机械波传播的速度等于波中质点振动的速度

17．如图所示，矩形线框置于磁场中，该磁场可视为匀强磁场。　　线框通过导线与电阻构成闭合电路，线框在磁场中绕垂直于 磁场方向的转轴逆时针匀速转动，下列说法正确的是



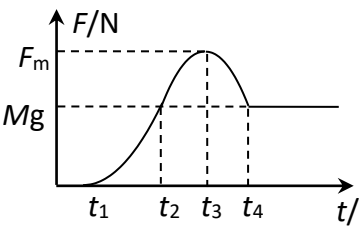
A．线框通过图中位置瞬间，AB 边的电流方向由 A 到 B

B．线框通过图中位置瞬间，穿过线框的磁通量最大

C．线框通过图中位置瞬间，通过电阻的电流瞬时值最大

D．若使线框转动的角速度增大一倍，那么通过电阻电流的有效值变为原来的 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 倍

18．利用传感器和计算机可以研究快速变化的力的大小，实验时让质量为 M 的某消防员从一平台上自由下落，落地过程中先双脚触地，接着他用双腿弯曲的方法缓冲，使自身重心又下降了一小段距离，最后停止，用这种方法获得消防员受到地面冲击力随时间变化的图线如图所示。（由图可知 $F_m<2Mg$）根据图线所提供的信息，在落地过程中下列判断正确的是



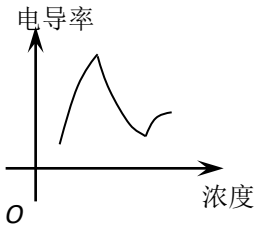
A．t_1 时刻消防员的速度最大

B．t_2 时刻消防员的动能最大

C．t_3时刻消防员的加速度最大

D．t_4时刻消防员的合外力最大

19．在科学研究中，经常用“电导率”这一概念来表示物质导电本领的强弱，电导率是 电阻率的倒数，如图是硫酸浓度与电导率的关系图，下列判断正确的是



A．电导率的单位可以用Ω/m 表示

B．对于硫酸，浓度越高导电本领越强

C．可以根据电导率来确定硫酸浓度

D．某一浓度的硫酸导电时，遵守欧姆定律

20．古典诗词作为中华民族的优秀文化，传承了“正心、修 身、齐家、治国、平天下”的思想内涵。从物理的角度看古诗词会发现有的诗词中也蕴含了朴素的物理知识。在下面四句诗词的物理分析中错误的是：



A．毛泽东的《送瘟神》中“坐地日行八万里，巡天遥看一千河”。是指位于地球表面的人随地球自转每天的行程约为八万里，这个结论与人的位置无关。

B．陈与义的《襄邑道中》中“飞花两岸照船红，百里榆堤半日风。卧看满天云不动，不知云与我俱东。”在这首诗中，诗人艺术性地表达了他对运动相对性的理解。 诗中描述了“花”、“榆堤”和“云”的运动都是以船为参考系。

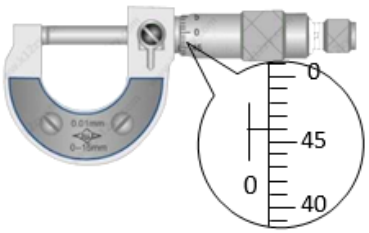
C．苏轼的《江城子·密州出猎》中“会挽雕弓如满月，西北望，射天狼”诗词中描述的情景涉及到了弹性势能转化为动能的过程。

D．冯梦龙的《醒世恒言》中“临崖立马收缰晚，船到江心补漏迟。”诗词中“临崖立马收缰晚”说明物体具有惯性，物体的运动状态不能突变。

第二部分（非选择题 共 180 分）

21．（1）在“测定金属的电阻率”实验中，选择一根粗细均匀的合金丝来进行测量。

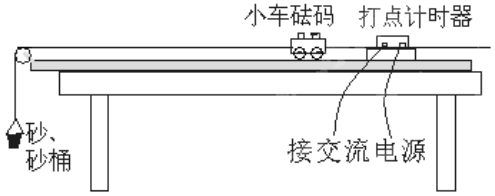
①用螺旋测微器测量合金丝的直径，测量结果如图所示，此次合金丝直径的测量结果为_____mm。



②某次测量中，若测出合金丝接入电路部分的长度为 L，直径为 d，合金丝两端电压为 U，电流为 I，则该合金电阻率的表达式 ρ=_____。（用上述字母和通用数学符号表示）

③在本实验中，为了减少实验过程中的偶然误差，在物理量测量时都进行了多次测量。伏安法测电阻时，要用每一组的电压值与电流值求电阻，然后求电阻的平均值。如果将电压值和电流值分别求平均值，然后再用它们的平均值来计算电阻，这样计算正确吗？_____(选填“正确”或“不正确”)。为什么？_____

（2）如图所示为某同学研究“在外力一定的条件下，物体的加速度与其质量间的关系”的实验装置示意图。



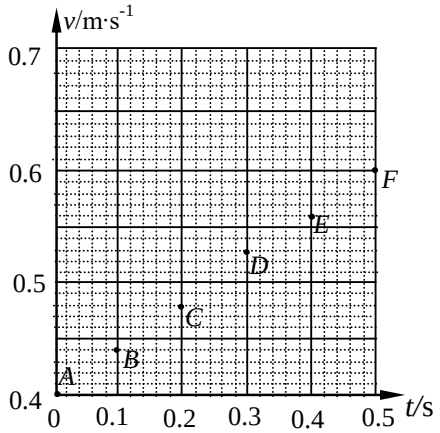
图甲

①实验中，为了使细线对小车的拉力等于小车所受的合外力，先调节长木板上滑轮的高度，使细线与长木板平行。接下来还需要进行的一项操作是_____（填选项）

A．将长木板水平放置，让小车连着已经穿过打点计时器的纸带，给打点计时器通电，调节 m 的大小，使小车在砂和砂桶的牵引下运动，从打出的纸带判断小车是否做匀速运动。

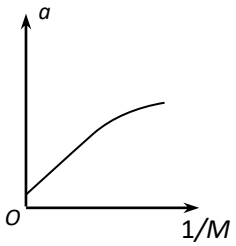
B．将长木板的一端垫起适当的高度，让小车连着已经穿过打点计时器的纸带，撤去砂和砂桶，给打点计时器通电，轻推小车，从打出的纸带判断小车是否做匀速运动。

C．将长木板的一端垫起适当的高度，撤去纸带以及砂和砂桶，轻推小车，观察判断小车是否做匀速运动。



②根据实验中的一条纸带所得数据计算出各点速度将各点速度描绘到 v-t 图象中（如右图所示），请你描绘出小车的 v-t 图象，由图线可得出小车的加速度为_____m/s^2。

③该同学保持砂和砂桶的总质量 m 不变，通过在小车上增加砝码改变小车的质量 M，得到多组实验数据。为了探究合力一定时加速度与质量的关系，该同学利用所测数据，做出了 a 与 $\frac{1}{M}$ 的图像如右图所示：根据图像分析学生在实验中存在的问题。



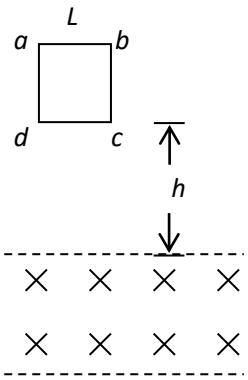
_____

22．均匀导线制成的单匝正方形闭合线框 $abcd$，每边长为 L，总电阻为 R，总质量为 m。将其置于磁感应强度为 B 的水平匀强磁场上方 h 处，如图所示。线框由静止自由下落，线框平面保持在竖直平面内，且 cd 边始终与水平的磁场边界平行。当 cd 边刚进入磁场时：

（1）求线框的速度

（2）求 cd 两点间的电势差大小

（3）求线框所受安培力的大小及方向

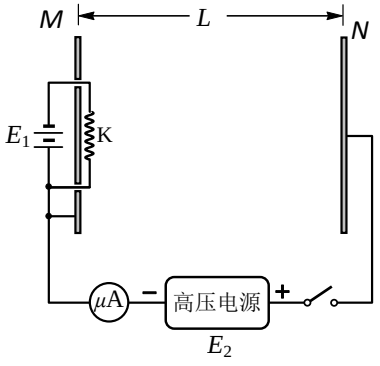


23．当金属的温度升高到一定程度时就会向四周发射电子，这种电子叫热电子，通常情况下，热电子的初始速度可以忽略不计。如图所示，相距为 L 的两块平行金属板 M、N 接在输出电压恒为 U 的高压电源 E_2 上，M、N 之间的电场为匀强电场，K 是与 M 板距离很近的灯丝，电源 E_1 给 K 加热从而产生热电子。电源接通后，电流表的示数稳定为 I，已知电子的质量为 m、电量为 e．求：

（1）电子达到 N 板瞬间的速度；

（2）电子从灯丝 K 出发达到 N 板所经历的时间；

（3）电路稳定的某时刻，M、N 两板间具有的电子个数。这些电子在电场中是否均匀分布，为什么？

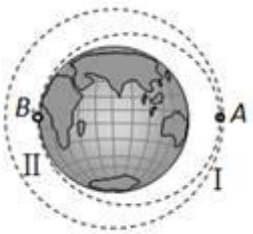


24．有人设想：可以在飞船从运行轨道进入返回地球程序时，借飞船需要减速的机会，发射一个小型太空探测器，从而达到节能的目的。

如图所示，飞船在圆轨道I上绕地球飞行，其轨道半径为地球半径的 k 倍（$k>1$）。当飞船通过轨道I的 A 点时，飞船上的发射装置短暂工作，将探测器沿飞船原运动方向射出，并使探测器恰能完全脱离地球的引力范围，即到达距地球无限远时的速度恰好为零，而飞船在发射探测器后沿椭圆轨道II向前运动，其近地点 B 到地心的距离近似为地球半径 R。以上过程中飞船和探测器的质量均可视为不变。已知地球表面的重力加速度为 g。

（1）求飞船在轨道I运动的速度大小；

（2）若规定两质点相距无限远时引力势能为零，则质量分别为 M、m 的两个质点相距为 r 时的引力势能 $E_p=-\dfrac{GMm}{r}$，式中 G 为引力常量。在飞船沿轨道I和轨道II的运动过程，其动能和引力势能之和保持不变；探测器被射出后的运动过程中，其动能和引力势能之和也保持不变。



①求探测器刚离开飞船时的速度大小；

②已知飞船沿轨道II运动过程中，通过 A 点与 B 点的速度大小与这两点到地心的距离成反比。根据计算结果说明为实现上述飞船和探测器的运动过程，飞船与探测器的质量之比应满足什么条件。

参考答案

题号	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	A	D	C	C	B	D	A

实验题:

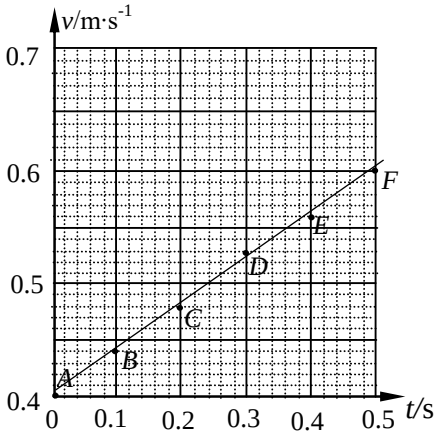
(1)①0.460　3 分

②$\frac{U\pi d^2}{4IL}$　3 分

③ 不正确，欧姆定律中导体两端电压与导体中的电流是瞬时对应的。（3 分）

（2）① B　2 分

②图线如图　2 分



根据图线求得：$a=0.40\ \mathrm{m/s^2}$　2 分

③存在的问题：

1.斜面垫的过高了

2.没有满足小车质量远大于砂桶和砝码质量.　3 分(写一项给 1 分,写两项给 3 分)

22 题

(1) 由动能定理得:$mgh=\frac{1}{2}mv^2$　3 分

解得:$v=\sqrt{2gh}$　1 分

(2) 由法拉第电磁感应定律 $E=BLv$　2 分

$$I=\frac{E}{R}$$　2 分

$$U=I\cdot\frac{3}{4}R$$　2 分

解得:$U=\frac{3}{4}BL\sqrt{2gh}$　1 分

(3) 线框所受安培力 $F=BIL$　2 分

$$I=\frac{BLv}{R}$$

解得: $F=\frac{B^2L^2\sqrt{2gh}}{R}$　1 分

由左手定则可知安培力方向向上　2 分

23 题(1)由动能定理:$eU_2=\frac{1}{2}mv^2$　4 分　解得:$v=\sqrt{2eU_2}$　1 分

(2)由匀变速平均速度公式$\bar{v}=\frac{v}{2}$　2 分

$$t=\frac{L}{\bar{v}}$$ 2 分

代入数据解得: $t=\frac{2L}{\sqrt{2eU_2}}$ 2 分

(3)电路稳定时,两板间的电荷量为 $Q=It$, 2 分 $N=\frac{Q}{q}=\frac{2IL}{e\sqrt{2eU_2}}$ 2 分

电子不是均分布的,由 $I=nesv$ 可知,越接近右极板电子速度越大,电子分布越稀疏,越靠近左极板电子分布越稠密. 3 分

24 题

（1）设地球质量为 M，飞船质量为 m，探测器质量为 m'，当飞船与探测器一起绕地球做圆周运动时的速度为 v_0

根据万有引力定律和牛顿第二定律有 $\frac{GM(m+m')}{(kR)^2}=(m+m')\frac{v_0^2}{kR}$ （4 分）

对于地面附近的质量为 m_0 的物体有 $m_0g=GMm_0/R^2$（3 分）

解得： $v_0=\sqrt{\frac{gR}{k}}$ （3 分）

（2）①设探测器被发射出时的速度为 v'，因其运动过程中动能和引力势能之和保持不变，所以探测器刚好脱离地球引力应满足 $\frac{1}{2}m'v'^2-\frac{GMm'}{kR}=0$ （3 分）

解得 ： $v'=\sqrt{\frac{2GM}{kR}}=\sqrt{2}v_0=\sqrt{\frac{2gR}{k}}$ （2 分）

②设发射探测器后飞船在 A 点的速度为 v_A,运动到 B 点的速度为 v_B, 因其运动过程中动能和引力势能之和保持不变，所以有

$\frac{1}{2}mv_B^2-\frac{GMm}{R}=\frac{1}{2}mv_A^2-\frac{GMm}{kR}$ （3 分）

对于飞船发射探测器的过程，根据动量守恒定律有 $(m+m')v_0=mv_A+m'v'$（1 分）

因飞船通过 A 点与 B 点的速度大小与这两点到地心的距离成反比，即 $Rv_B=kRv_A$

解得： $\frac{m}{m'}=\frac{\sqrt{2}-1}{1-\sqrt{\frac{2}{k+1}}}$ （1 分）