

甘肃重点中学协作体 2018 届高三上学期第一次联考

物理试题

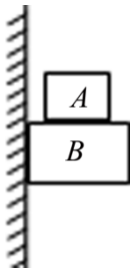
注意事项：

- 1.本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡相应位置上。
- 2.回答第 I 卷时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。写在本试卷上无效。
- 3.回答第 II 卷时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 4.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第 I 卷（选择题）

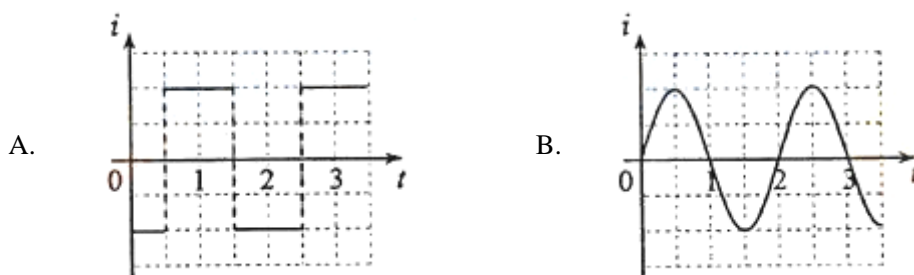
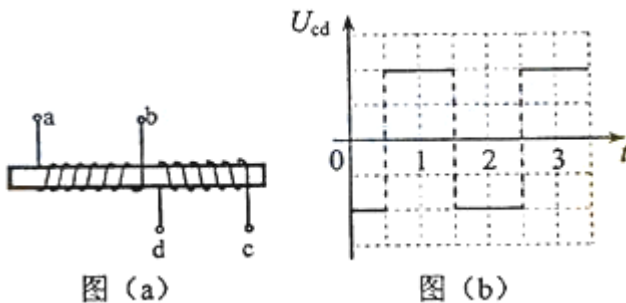
一、单选题：共 4 题 每题 6 分 共 24 分。在每题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

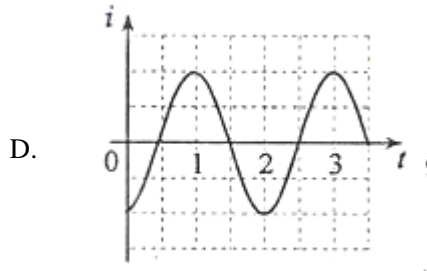
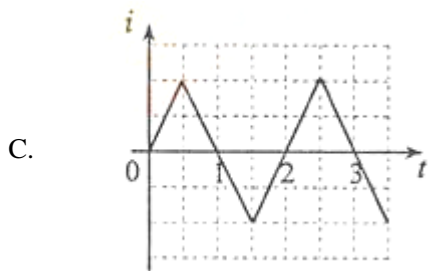
1. 如图所示，A、B 两物体叠放在一起，B 的左侧面与竖直墙壁相接触，现由静止同时释放两物体，不计空气阻力，则在物体落地之前下列说法正确的是



- A.物体 A 受一个力 B.物体 A 受两个力 C.物体 B 受两个力 D.物体 B 受三个力

2. 如图(a)，线圈 ab、cd 绕在同一软铁芯上。在 ab 线圈中通以变化的电流，用示波器测得线圈 cd 间电压如图(b)所示。已知线圈内部的磁场与流经线圈的电流成正比，则下列描述线圈 ab 中电流随时间变化关系的图中，可能正确的是





3. 甲、乙两颗卫星都绕地球做匀速圆周运动,其中甲为地球同步卫星,乙为“天宫一号”空间实验室,距地面高度大约为 350 km。关于这两颗卫星下列说法正确的是

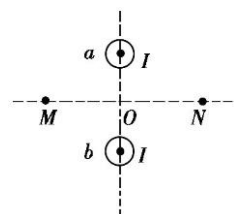
- A.乙的周期一定大于甲的周期
 B.甲的发射速度一定大于乙的发射速度
 C.甲的运行速度一定大于乙的运行速度
 D.甲的向心加速度一定大于乙的向心加速度

4. 一质量为 $4 \times 10^3 \text{ kg}$ 的汽车,在平直公路上以 60kw 的恒定功率运动,经过 50S,速度由 20m/s 增大到最大速度 30m/s,则这段时间内汽车通过的位移为

- A.500m B.1000m C.1500m D.2000m

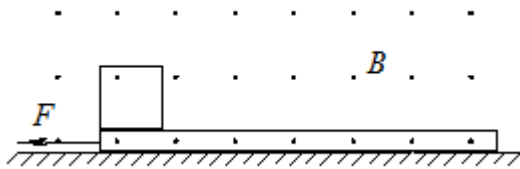
二、多选题：共 4 题，每题 6 分，共 24 分。

5. 有两根长直导线 a、b 互相平行放置,如图所示为垂直于导线的截面图。在图示的平面内,O 点为两根导线连线 ab 的中点,M、N 为 ab 的中垂线上的两点,它们与 ab 的距离相等。若两导线中通有大小相等、方向相同的恒定电流,已知直线电流产生的磁场在某点的磁感应强度 B 的大小跟该点到通电导线的距离 r 成反比。则关于线段 MN 上各点的磁感应强度的说法中正确的是



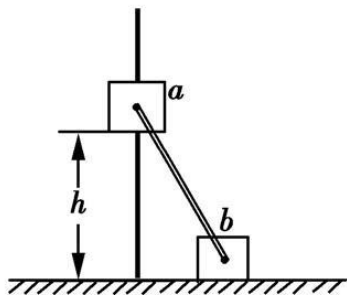
- A.M 点和 N 点的磁感应强度大小相等,方向相同
 B.M 点和 N 点的磁感应强度大小相等,方向相反
 C.在线段 MN 上 O 点的磁感应强度为零
 D.若在 N 点放一小磁针,静止时其北极沿 ON 指向 O 点

6. 如图所示,空间有一垂直纸面向外的磁感应强度为 0.5 T 的匀强磁场,一质量为 0.2 kg 且足够长的绝缘木板静止在光滑水平面上,在木板左端放置一质量为 $m=0.1 \text{ kg}$ 、带正电 $q=0.2 \text{ C}$ 的滑块,滑块与绝缘木板之间动摩擦因数为 0.5,滑块受到的最大静摩擦力可认为等于滑动摩擦力。现对木板施加方向水平向左,大小为 $F=0.6 \text{ N}$ 的恒力, g 取 10 m/s^2 。则滑块



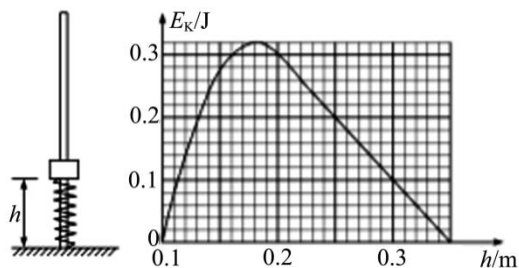
- A. 开始做匀加速运动, 然后做加速度减小的加速运动, 最后做匀速直线运动
- B. 一直做加速度为 2m/s^2 的匀加速运动, 直到滑块飞离木板为止
- C. 速度为 6m/s 时, 滑块开始减速
- D. 最终做速度为 10m/s 的匀速运动

7. 如图, 滑块 a 、 b 的质量均为 m , a 套在固定竖直杆上, 与光滑水平地面相距 h , b 放在地面上。 a 、 b 通过铰链用刚性轻杆连接, 由静止开始运动。 不计摩擦, a 、 b 可视为质点, 重力加速度大小为 g 。 则



- A. a 落地前, 轻杆对 b 一直做正功
- B. a 落地时速度大小为 $\sqrt{2gh}$
- C. a 下落过程中, 其加速度大小始终不大于 g
- D. a 落地前, 当 a 的机械能最小时, b 对地面的压力大小为 mg

8. 如图所示, 竖直光滑杆固定不动, 套在杆上的轻质弹簧下端固定, 将套在杆上的滑块向下压缩弹簧至离地高度 $h=0.1\text{m}$ 处, 滑块与弹簧不拴接。 现由静止释放滑块, 通过传感器测量到滑块的速度和离地高度 h 并作出滑块的 $E_k - h$ 图像, 其中高度从 0.2m 上升到 0.35m 范围内图像为直线, 其余部分为曲线, 以地面为零重力势能面, 取 $g = 10\text{m/s}^2$, 由图像可知



- A. 小滑块的质量为 0.1kg
- B. 轻弹簧原长为 0.2m
- C. 弹簧最大弹性势能为 0.5J
- D. 小滑块的重力势能与弹簧的弹性势能总和最小为 0.4J

第 II 卷（非选择题）

三、实验题：共 2 题共 15 分

9. (本题 6 分)如图所示,有一待测的电阻 R_x ,其阻值约在 $40\sim 50\ \Omega$ 之间,实验室准备用来测量该电阻的实验器材有:

电压表 V(量程 $0\sim 10\ \text{V}$,内电阻约 $20\ \text{k}\Omega$);

电流表 A_1 (量程 $0\sim 300\ \text{mA}$,内电阻约 $20\ \Omega$);

电流表 A_2 (量程 $0\sim 800\ \text{mA}$,内电阻约 $4\ \Omega$);

滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 $10\ \Omega$,额定电流为 $2\ \text{A}$);

滑动变阻器 R_2 (最大阻值为 $250\ \Omega$,额定电流为 $0.1\ \text{A}$);

直流电源 E(电动势为 $9\ \text{V}$,内电阻约为 $0.5\ \Omega$);

开关及若干导线。



实验要求电表读数从零开始变化,并能测出多组电流、电压值,以便画出 $I-U$ 图线。

(1)电流表应选用_____;

(2)滑动变阻器应选用_____ (选填器材代号);

(3)请在虚线框内画出实验电路图,并将实验器材连成符合要求的电路。



10. (本题 9 分)温度传感器是一种将温度变化转换为电学量变化的装置,它通过测量传感器元件的电学量随温度的变化来实现温度的测量,其核心部件是由半导体材料制成的热敏电阻。在某次实验中,为了测量热敏电阻 R_T 在 $0\ ^\circ\text{C}$ 到 $100\ ^\circ\text{C}$ 之间多个温度下的阻值,一实验小组设计了如图甲所示的电路。其中 mA 是量程为 $1\ \text{mA}$ 、内阻忽略不计的电流表,E 为电源,R 为滑动变阻器, R_0 为电阻箱,S 为单刀双掷开关。其实验步骤如下:

①调节温度,使得 R_T 的温度达到 T_1 ;

②将 S 拨向接点 1,调节滑动变阻器 R,使电流表的指针偏转到适当位置,记下此时电流表的读数 I_1 ;

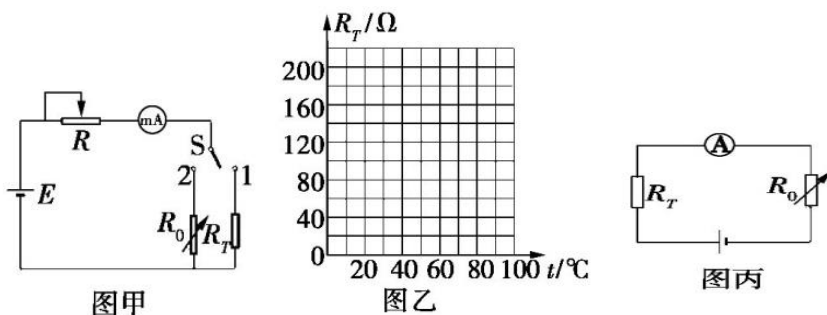
③将 S 拨向接点 2,调节电阻箱 R_0 ,使电流表的读数仍为 I_1 ,记下此时电阻箱的读数 R_1 ;

④改变 R_T 的温度,重复以上步骤,即可测得该热敏电阻 R_T 的阻值随温度的变化关系。

(1)由以上操作过程可知,当 R_T 的温度为 T_1 时, $R_T=$ _____;

(2)实验测得的一组数据如下表所示,请根据表中数据在图乙的坐标格中作出 R_T 随温度 t 变化的图象;

$t/^\circ\text{C}$	0	20	40	60	80	100
R_T/Ω	100	120	139	161	180	201



由图乙可知,热敏电阻 R_T 的阻值随温度 t 变化的关系式为_____;

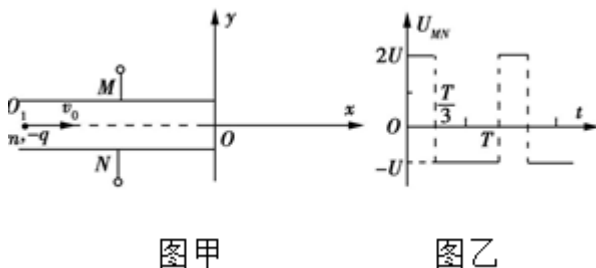
(3)若把该热敏电阻与电源(电动势 $E=1.5\text{ V}$ 、内阻不计)、电流表(量程为 5 mA 、内阻 $R_g=100\ \Omega$)、电阻箱 R_0 串联起来,连成如图丙所示的电路,用该电阻作测温探头,把电流表的电流刻度改为相应的温度刻度,就得到了一个简单的“热敏电阻测温计”。

①电流表刻度较大处对应的温度刻度应该_____ (填“较大”或“较小”);

②若电阻箱的阻值取 $R_0=220\ \Omega$,则电流表 3 mA 处所对应的温度刻度为_____ $^{\circ}\text{C}$ 。

四、计算题: 共 2 题 共 32 分

11. (本题 12 分)如图甲所示,一对平行金属板 M 、 N 长为 L , 相距为 d , O_1O 为中轴线, 两板间为匀强电场, 忽略两极板外的电场.当两板间加电压 $U_{MN}=U_0$ 时, 某一带负电的粒子从 O_1 点以速度 v_0 沿 O_1O 方向射入电场, 粒子恰好打在上极板 M 的中点, 粒子重力忽略不计.

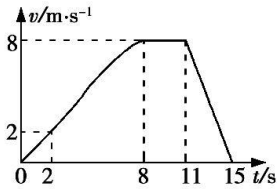


(1)求带电粒子的比荷 $\frac{q}{m}$;

(2)若 M 、 N 间加如图乙所示的交变电压, 其周期 $T=\frac{L}{v_0}$, 从 $t=0$ 开始, 前 $\frac{T}{3}$ 时间内 $U_{MN}=2U$, 后 $\frac{2T}{3}$ 时间内 $U_{MN}=-U$, 大量的上述粒子仍然以速度 v_0 沿 O_1O 方向持续射入电场, 最终所有粒子恰好能全部离开电场而不打在极板上, 求 U 的值.

12. (本题 20 分)某中学生对刚买来的一辆小型遥控车的性能进行研究。

他让这辆小车在水平的地面上由静止开始沿直线运动,并将小车运动的全过程通过传感器记录下来,通过数据处理得到如图所示的 $v-t$ 图象。已知小车在 $0\sim 2\text{ s}$ 内做匀加速直线运动, $2\sim 11\text{ s}$ 内小车牵引力的功率保持不变, $8\sim 11\text{ s}$ 内小车做匀速直线运动,在 11 s 末切断小车动力,让小车自由滑动。已知小车质量 $m=1\text{ kg}$,整个过程中小车受到的阻力大小不变,求:



- (1)在 $2\sim 11\text{ s}$ 内小车牵引力的功率 P 是多大?
- (2)小车在整个过程中牵引力所做的功为多少?
- (3)小车在 $2\sim 8\text{ s}$ 内通过的距离是多少?

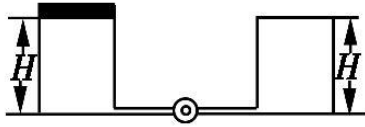
五、选做题: 共 3 题 共 15 分

请考生在第 13、14、15 三题中任选一道作答,注意:只能做所选定的题目。如果多做,则按所做的第一个题目计分。

13. (本题 15 分)(1)下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 3 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 6 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

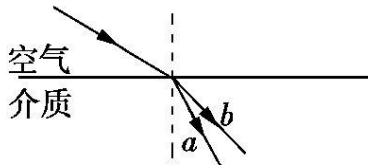
- A. 一个绝热容器中盛有气体,假设把气体中分子速率很大的如大于 v_A 的分子全部取走,则气体的温度会下降,此后气体中不再存在速率大于 v_A 的分子
- B. 温度高的物体分子平均动能一定大,内能也一定大
- C. 气体压强的大小跟气体分子的平均动能、分子的密集程度有关
- D. 分子势能随着分子间距离的增大,可能先减小后增大
- E. 热力学第二定律指出:在任何自然的过程中,一个孤立的系统的总熵不会减小

(2)如图所示,两个截面积都为 S 的圆柱形容器,右边容器高为 H ,上端封闭,左边容器上端是一个可以在容器内无摩擦滑动的质量为 M 的活塞。两容器由装有阀门的极细管道相连,容器、活塞和细管都是绝热的。开始时阀门关闭,左边容器中装有理想气体,平衡时活塞到容器底的距离为 H ,右边容器内为真空。现将阀门缓慢打开,活塞便缓慢下降,直至系统达到新的平衡,此时理想气体的温度增加为原来的 1.4 倍,已知外界大气压强为 p_0 ,求此过程中气体内能的增加量。



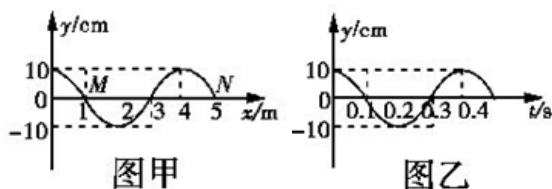
14. (本题 15 分)[物理——选修 3-4]

(1)某复色光由空气斜射入某介质中后分解为 a 、 b 两束单色光,如图所示。以下说法正确的是



- A. a 光的频率比 b 光小
- B. a 光在该介质中的传播速度比 b 光小
- C. 光由介质射入空气时, a 光的临界角比 b 光小
- D. a 、 b 通过相同的单缝衍射实验装置, a 光的衍射条纹较宽
- E. a 、 b 通过相同的双缝干涉实验装置, b 光的干涉条纹间距较大

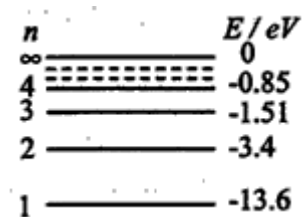
(2)图甲为一简谐横波在 $t_1=0.3$ s 时刻的波形图,图中 M 、 N 两点的平衡位置坐标分别为: $x_M=1$ m, $x_N=5$ m,此时波传到 N 点,平衡位置坐标 $x=1$ m 的质点 M 振动的图象如图乙所示,质点 Q (图中未标出)的平衡位置距 O 点 10 m。求:



- ①该波的波速;
 ②从 $t=0$ 时刻开始计时,Q 点位于波谷的时刻。

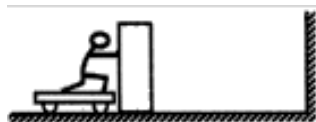
15. (本题 15 分)【物理—物理 3—5】

(1)如图为氢原子能级图, 现有一群处于 $n=3$ 激发态的氢原子, 则这些原子



- A.能发出 3 种不同频率的光子
 B.发出的光子最小能量是 $0.66eV$
 C.由 $n=3$ 跃迁到 $n=2$ 时发出的光子波长最长
 D.由 $n=3$ 跃迁到 $n=1$ 时发出的光子频率最高

(2)在如图所示的光滑水平面上, 小明站在静止的小车上用力向右推静止的木箱, 木箱最终以速度 v 向右匀速运动. 已知木箱的质量为 m , 人与车的质量为 $2m$, 木箱运动一段时间后与竖直墙壁发生弹性碰撞, 反弹回来后被小明接住. 求:



- ①推出木箱后小明和小车一起运动的速度 v_1 的大小;
 ②小明接住木箱后三者一起运动的速度 v_2 的大小.

物理参考答案与解析

1.A

【解析】本题考查自由落体运动的知识，意在考查学生的分析能力。

两个物体释放后，都在做自由落体运动，加速度都为 g ，两物体间没有相互作用力，故 A 物体只受重力， B 物体只受重力， A 正确， BCD 错。综上本题选 A 。

2.C

【解析】因为线圈 cd 中每个时间段内电压大小不变化，则每个时间段内产生的感应电动势不变，

根据法拉第电磁感应定律得：
$$E = N \frac{\Delta B}{\Delta t} S,$$

电流为：
$$I = ER = N \frac{\Delta B S}{\Delta t R},$$
 则线圈 ab 中每个时间段内电流的磁场均匀变化，正确反应这一关系的图象为 C 。选项 C 正确， ABD 错误。

3.B

【解析】本题主要考查万有引力定律，涉及天体运动的速度公式、周期公式、加速度公式及发射速度等，意在考查考生对万有引力定律的理解能力和应用能力。甲卫星轨道半径较大，周期较大，运行速度和加速度较小，故 A 、 C 、 D 错；卫星越高，需要的发射速度越大，故 B 对。

4.B

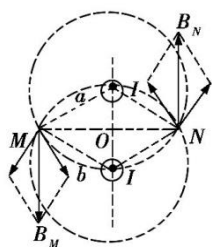
【解析】本题考查功率的知识，意在考查学生对功率、平均功率和瞬时功率的理解。

汽车达到最大速度时， $F=f$ ，则 $v_m = \frac{P}{f}$ ，根据动能定理有：
$$Pt - fx = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2,$$
 代入数据联立解得 $x=1000\text{m}$ 。综上本题选 B 。

5.BC

【解析】根据安培定则可以画出每个电流在 M 、 N 两点处的磁感应强度方向，对其矢量合成可以得到 M 点和 N 点的磁感应强度大小相等， M 点合磁感应强度方向为垂直 MN 向下， N 点合磁感应强度方向为垂直 MN 向上，因而 B 正确， A 错误；在 O 点由于两个电流在此处的磁感应强度等大反向，故该点磁感应强度为零， C 正确；若在 N 点放一小磁针，静止时其北极应指向合磁场方向，即垂直

MN 向上， D 错误。



6.AD

【解析】本题主要考查了牛顿运动定律和洛伦兹力等知识点，意在考查考生对洛伦兹力的理解以及牛顿运动定律在电磁场中的实际应用能力。

由于滑块与绝缘木板之间动摩擦因数为 0.5 ，静摩擦力能提供的最大加速度为 $\mu g=5\text{m/s}^2$ ，所以当 0.6N 的恒力作用于木板时，系统一起以 $a = \frac{F}{M+m} = \frac{0.6}{0.2+0.1}\text{m/s}^2 = 2\text{m/s}^2$ 的加速度一起运动，当滑块获得向左运动的速度以后又产生一个方向向上的洛伦兹力，当洛伦兹力等于重力时滑块与

木板之间的弹力为零,此时 $Bqv=mg$, 解得: $v=10\text{m/s}$, 此时摩擦力消失, 滑块做匀速运动, 而木板在恒力作用下做匀加速运动, $a' = \frac{F}{M} = \frac{0.6}{0.2} \text{m/s}^2 = 3\text{m/s}^2$ 。可知滑块先与木板一起做匀加速直线运动, 然后发生相对滑动, 做加速度减小的变加速, 最后做速度为 10m/s 的匀速运动。故 AD 正确, B 错误。木块开始的加速度为 2m/s^2 , 当恰好要开始滑动时, $f=\mu (mg-qvB) =ma$, 代入数据得: $v=6\text{m/s}$, 此后滑块的加速度减小, 仍然做加速运动。故 C 错误。

7.BD

【解析】 本题借助连接体问题考查了牛顿第二定律、机械能守恒定律、功能关系等知识点,意在考查考生的分析和推理能力。

由于刚性杆不伸缩,滑块 a 、 b 沿杆方向的分速度相等,滑块 a 落地时,速度方向竖直向下,故此时滑块 b 的速度为零,可见滑块 b 由静止开始先做加速运动后做减速运动,对滑块 b 受力分析,可知杆对滑块 b 先做正功,后做负功,选项 A 错误;因系统机械能守恒,则杆对滑块 a 先做负功,后做正功,做负功时,滑块 a 的加速度小于 g ,做正功时,滑块 a 的加速度大于 g ,选项 C 错误;杆对滑块 a 的弹力刚好为零时, a 的机械能最小,此时对滑块 b 受力分析,可知地面对 b 的支持力刚好等于 mg ,根据牛顿第三定律, b 对地面的压力大小为 mg ,选项 D 正确;由机械能守恒定律,可得 $mgh=\frac{1}{2}mv^2$,即 $v=\sqrt{2gh}$,选项 B 正确。

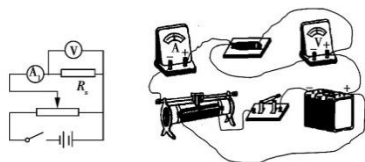
【备注】 杆对滑块既可以提供拉力也可以提供推力,在本题中,杆对滑块 b 和 a 先提供推力后提供拉力。

8.BC

【解析】 本题考查了动能定理、机械能守恒定律和 $E_k - h$ 图象等知识点,意在考查考生的理解和综合应用能力。

由动能定理得 $E_k = F_{\text{合}}(h - h_0)$, $h_0 = 0.1\text{m}$, 所以图线各点的斜率的绝对值等于合外力, 图像的直线部分表示合外力恒定,反映了滑块离开了弹簧只受重力作用, $F_{\text{合}}=mg=\left|\frac{\Delta E_k}{h}\right| = 2\text{N}$, $m=0.2\text{Kg}$, 故选项 A 错误; 由题意和图像知, $h \geq 0.2\text{m}$ 时不受弹簧的弹力, 即脱离了弹簧, 弹簧的弹力为零时, 恢复原长, 所以原长为 0.2m , 故选项 B 正确; 滑块在 $h_1 = 0.1\text{m}$ 处, 弹簧的弹性势能最大, 动能为 0 , 滑块与弹簧作为系统的机械能为 $E_p + mgh_1$, 当滑块到达 $h_2 = 0.35\text{m}$ 处, 动能又为 0 , 弹簧的弹性势能也为 0 , 系统的机械能为 mgh_2 , 由机械能守恒定律 $E_p + mgh_1 = mgh_2$, 解得 $E_p = 0.5\text{J}$, 故选项 C 正确; 由选项 C 的分析可知选项 D 错误。综上本题选 BC。

9.(1) A_1 (2) R_1 (3)电路原理图如图甲所示 实物连接图如图乙所示



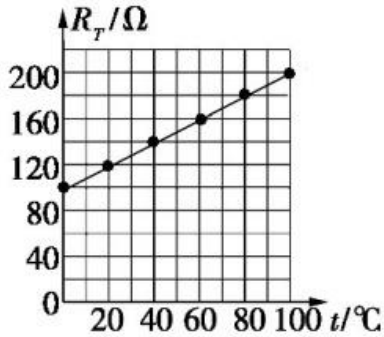
甲 乙

【解析】 本题考查的是伏安法测电阻,意在考查考生仪器选择和实验设计的能力。(1)加在待测电阻上的电压最大约等于电源的电动势,即为 9V ,而待测的电阻 R_x 的阻值约在 $40\sim 50\Omega$ 之间,此时通过它的最大电流约为 225mA ,为了测量有较高的精度,电流表应选用 A_1 。(2)实验要求电表读数

从零开始变化,所以滑动变阻器应采用分压式接法,为了调节的方便,滑动变阻器选用阻值较小的 R_1 。(3)由于待测电阻较小,所以电流表采用外接法;滑动变阻器采用分压式。

10.(1) R_1

(2)如图所示



$$R_T = 100 + t(\Omega)$$

(3)较小 80

【解析】本题考查了伏安法测电阻的基本知识,意在考查考生对实验原理和基本物理理论的应用能力。

(1)将开关 S 由接点 1 拨到接点 2,并使电路中的电流不变,说明电路中的电阻不变,所以 $R_T = R_1$ 。

(2) R_T 随温度 t 变化的图象如图所示,由图线可以看出,热敏电阻 R_T 的阻值随温度 t 变化的关系式为 $R_T = 100 + t(\Omega)$ 。(3)①电流表刻度较大处表示流经电路的电流较大,即 R_T 较小,当 R_T 较小时,温度 t 的数值也较小。②当电流表的示数为 3 mA 时,电路中的总电阻为 $R_{\text{总}} = 500 \Omega$,又因为 $R_0 = 220 \Omega$ 、 $R_g = 100 \Omega$,所以 $R_T = 180 \Omega$,可得 $t = 80 ^\circ\text{C}$ 。

【备注】【命题分析】从近几年高考实验题的考查方式可以看出,每年对实验的考查都是源于教材但又高于教材,充分体现了实验的探究性和开放性。本题以热敏电阻为命题的出发点,很好地考查了电阻的测量、电路的设计与连接和考生对实验数据的处理能力,解决这类问题的关键是要将其纳入到考生所掌握的物理模型中去。

11.(1) $\frac{4d^2 v_0^2}{U_0 L^2}$ (2) $\frac{qU}{md}$

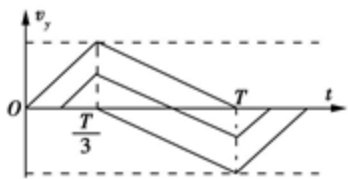
【解析】(1)设粒子经过时间 t_0 打在 M 板中点

沿极板方向有 $\frac{L}{2} = v_0 t_0$

垂直极板方向有 $\frac{d}{2} = \frac{qU_0}{2md} t_0^2$

解得 $\frac{q}{m} = \frac{4d^2 v_0^2}{U_0 L^2}$

(2)粒子通过两板间的时间 $t = \frac{L}{v_0} = T$



图丙

从 $t=0$ 时刻开始, 粒子在两板间运动时, 每个电压变化周期的前三分之一时间内的加速度大小 $a_1 = \frac{2qU}{md}$, 在每个电压变化周期的后三分之二时间内的加速度大小 $a_2 = \frac{qU}{md}$ 。

【备注】无

12.(1) 根据题意, 在 11s 末撤去动力后, 小车只在阻力 f 作用下做匀减速直线运动, 设其加速度大小为 a , 根据图象可知 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 2 \text{ m/s}^2$

根据牛顿第二定律有 $f = ma$

解得 $f = 2 \text{ N}$

设小车在匀速运动阶段的牵引力为 F , 则 $F = f, v_m = 8 \text{ m/s}$

根据 $P = Fv_m$

解得 $P = 16 \text{ W}$

(2) 在 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内小车匀加速运动过程中, 小车的加速度为 $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 1 \text{ m/s}^2$

小车的位移为 $s_1 = \frac{1}{2} v_1 t_1$ (其中 $v_1 = 2 \text{ m/s}$)

设小车的牵引力为 F_1 , 根据牛顿第二定律 $F_1 - f = ma_1$

$0 \sim 2 \text{ s}$ 的匀加速运动过程中牵引力做的功为 $W_1 = F_1 s_1$

$2 \sim 11 \text{ s}$ 内小车牵引力做的功为 $W_2 = Pt_2$ (其中 $t_2 = 9 \text{ s}$)

小车在整个过程中牵引力所做的功为 $W = W_1 + W_2 = 150 \text{ J}$

(3) 在 $2 \sim 8 \text{ s}$ 内的变加速过程, $\Delta t = 6 \text{ s}$, 由动能定理可得

$$P\Delta t - fs_2 = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

解得小车通过的距离是 $s_2 = 33 \text{ m}$

【解析】无

【备注】无

13.(1) CDE

(2) 设理想气体初状态时的压强为 p , 活塞受力平衡有: $pS = Mg + p_0S$

设气体初状态的温度为 T , 系统达到新的平衡时活塞下降的高度为 x , 由盖-吕萨克定律

$$\text{有: } \frac{HS}{T} = \frac{(H+x)S}{1.4T}$$

解得: $x = \frac{3}{5}H$

又系统绝热,即 $Q=0$

外界对气体做功为 $W=pSx$

根据热力学第一定律有: $\Delta U=Q+W$

所以 $\Delta U=\frac{3}{5}(Mg+p_0S)H$

【解析】(1)本题考查分子动理论、热力学定律及其相关知识,意在考查考生对基础知识的掌握情况。

将分子速率很大的分子取走后,气体的温度会降低,但气体中依旧有其他的分子速率大于 v_A ,选项 A 错误;温度高的物体分子平均动能大,但内能不一定大,选项 B 错误;气体压强跟气体分子的平均动能、分子的密集程度有关,平均动能越大,密集程度越大,气体压强越大,选项 C 正确;分子势能随分子间距离的增大可能先减小后增大,也可能先增大后减小,也可能一直减小,选项 D 正确;热力学第二定律指出:在任何自然的过程中,一个孤立的系统的总熵不会减小,选项 E 正确。

(2)本题考查盖-吕萨克定律和热力学第一定律及其相关知识。

【备注】无

14.(1) BCE

(2)解:①据图甲可知: $\lambda=4m$

据图乙可得: $T=0.4s$

故波速 $v=\frac{\lambda}{T}=10m/s$

②波谷从 $x=2m$ 点第一次传播到 Q 点所需时间

$\Delta t=\frac{\Delta x}{v}=0.8s$

Q 点第一次到达波谷的时刻为:

$t'=0.3+0.8=1.1(s)$

故 Q 点处于波谷的时刻为

$t=(0.4n+1.1)s(n=1、2、3\dots)$

【解析】无

【备注】无

15.(1)ACD (2) ① $\frac{v}{2}$, ② $\frac{2v}{3}$

【解析】(1)一群处于 $n=3$ 激发态的氢原子,能发出 $3 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 1$,这 3 种不同频率的光子, $3 \rightarrow 2$ 的光子能量最小,为 $3.4-1.51eV=1.89eV$,由 $E=hf$,可知 $n=3$ 跃迁到 $n=1$ 时发出的光子频率最高, $n=3$ 跃迁到 $n=2$ 时发出的光子频率最小, $c=\lambda\nu$ 波长最长,故选项 ACD 正确

(2)解: ①取向左为正方向,由动量守恒定律有: $0=2mv_1-mv$

得 $v_1 = \frac{v}{2}$

②小明接木箱的过程中动量守恒,有 $mv + 2mv_1 = (m + 2m)v_2$

解得 $v_2 = \frac{2v}{3}$

【备注】无