2007 年海南理综

1. 16 世纪末，伽利略用实验和推理，推翻了已在欧洲流行了近两千年的亚里士多德关于力和运动的理论，开启了物理学发展的新纪元。在以下说法中，与亚里士多德观点相反的是（　）

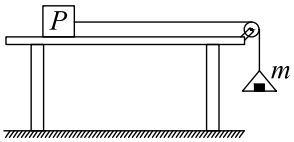
   A. 四匹马拉的车比两匹马拉的车跑得快，这说明，物体受的力越大，速度就越大

   B. 一个运动的物体，如果不再受力了，它总会逐渐停下来，这说明，静止状态才是物体长时间不受力时的“自然状态”

   C. 两物体从同一高度自由下落，较重的物体下落较快

   D. 一个物体维持匀速直线运动，不需要受力

2. 如图，P 是位于水平的粗糙桌面上的物块。用跨过定滑轮的轻绳将 P 与小盘相连，小盘内有砝码，小盘与砝码的总质量为 m。在 P 运动的过程中，若不计空气阻力，则关于 P 在水平面方向受到的作用力与相应的施力物体，下列说法正确的是（　）



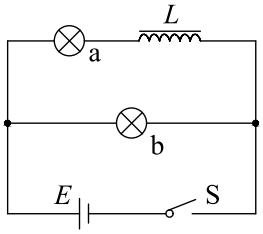
   A. 拉力和摩擦力，施力物体是地球和桌面

   B. 拉力和摩擦力，施力物体是绳和桌面

   C. 重力 mg 和摩擦力，施力物体是地球和桌面

   D. 重力 mg 和摩擦力，施力物体是绳和桌面

3. 在如图所示的电路中，a、b 为两个完全相同的灯泡，L 为自感线圈，E 为电源，S 为开关。关于两灯泡点亮和熄灭的先后次序，下列说法正确的是（　）



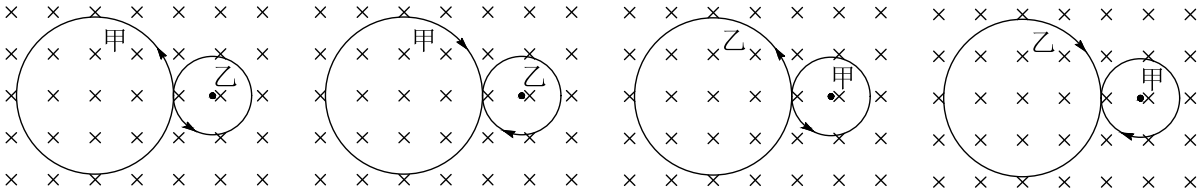
   A. 合上开关，a 先亮，b 后亮；断开开关，a、b 同时熄灭

   B. 合上开关，b 先亮，a 后亮；断开开关，a 先熄灭，b 后熄灭

   C. 合上开关，b 先亮，a 后亮；断开开关，a、b 同时熄灭

   D. 合上开关，a、b 同时亮；断开开关，b 先熄灭，a 后熄灭

4. 粒子甲的质量与电荷量分别是粒子乙的 4 倍与 2 倍，两粒子均带正电，让它们在匀强磁场中同一点以大小相等、方向相反的速度开始运动。已知磁场方向垂直纸面向里。以下四个图中，能正确表示两粒子运动轨迹的是 (　)



A.　　B.　　C.　　D.

5. 一白炽灯泡的额定功率与额定电压分别为 36 W 与 36 V。若把此灯泡接到输出电压为 18 V 的电源两端，则灯泡消耗的电功率 (　)

A. 等于 36 W　　B. 小于 36 W，大于 9 W

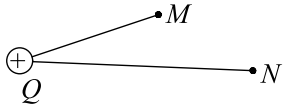
C. 等于 9 W　　D. 小于 9 W

6. 一平行板电容器中存在匀强电场，电场沿竖直方向。两个比荷（即粒子的电荷量与质量之比）不同的带正电的粒子 a 和 b，从电容器边缘的 P 点（如图）以相同的水平速度射入两平行板之间。测得 a 和 b 与电容器极板的撞击点到入射点之间的水平距离之比为 1 : 2。若不计重力，则 a 和 b 的比荷之比是 (　)



A. 1 : 2　　B. 1 : 8　　C. 2 : 1　　D. 4 : 1

7. 如图所示，固定在 Q 点的正点电荷的电场中有 M、N 两点，已知 $\overline{MQ} < \overline{NQ}$。下列叙述正确的是 (　)



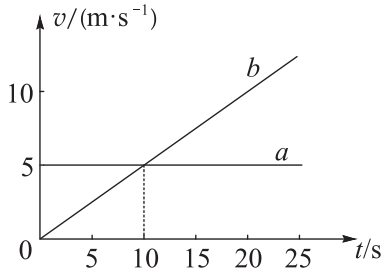
A. 若把一正的点电荷从 M 点沿直线移到 N 点，则电场力对该电荷做功，电势能减少

B. 若把一正的点电荷从 M 点沿直线移到 N 点，则该电荷克服电场力做功，电势能增加

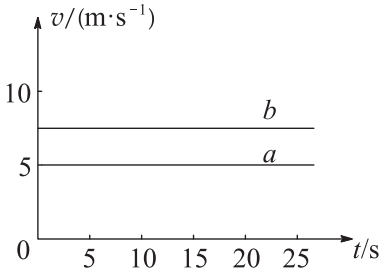
C. 若把一负的点电荷从 M 点沿直线移到 N 点，则电场力对该电荷做功，电势能减少

D. 若把一负的点电荷从 M 点沿直线移到 N 点，再从 N 点沿不同路径移回到 M 点，则该电荷克服电场力做的功等于电场力对该电荷所做的功，电势能不变

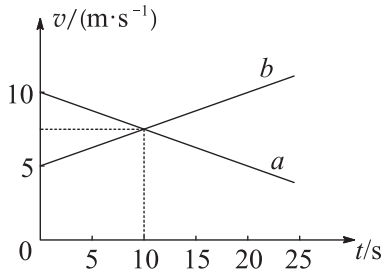
8. 两辆游戏赛车 a、b 在两条平行的直车道上行驶。$t=0$ 时两车都在同一计时线处，此时比赛开始。它们在四次比赛中的 $v-t$ 图如图所示。哪些图对应的比赛中，有一辆赛车追上了另一辆？(　)



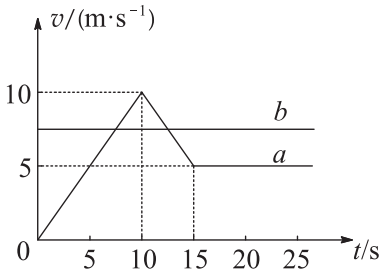
A.



B.

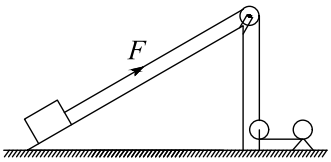


C.



D.

9. 如图，卷扬机的绳索通过定滑轮用力 F 拉位于粗糙斜面上的木箱，使之沿斜面加速向上移动。在移动过程中，下列说法正确的是 (　)



A. F 对木箱做的功等于木箱增加的动能与木箱克服摩擦力所做的功之和

B. F 对木箱做的功等于木箱克服摩擦力和克服重力所做的功之和

C. 木箱克服重力做的功等于木箱增加的重力势能

D. F 对木箱做的功等于木箱增加的机械能与木箱克服摩擦力做的功之和

10. 游乐园中，乘客乘坐能加速或减速运动的升降机，可以体会超重或失重的感觉，下列描述正确的是 (　)

A. 当升降机加速上升时，游客是处在失重状态

B. 当升降机减速下降时，游客是处在超重状态

C. 当升降机减速上升时，游客是处在失重状态

D. 当升降机加速下降时，游客是处在超重状态

11. 设地球绕太阳做匀速圆周运动，半径为 R，速率为 v，则太阳的质量可用 v、R 和引力常量 G 表示为_____。太阳围绕银河系中心的运动可视为匀速圆周运动，其运动速

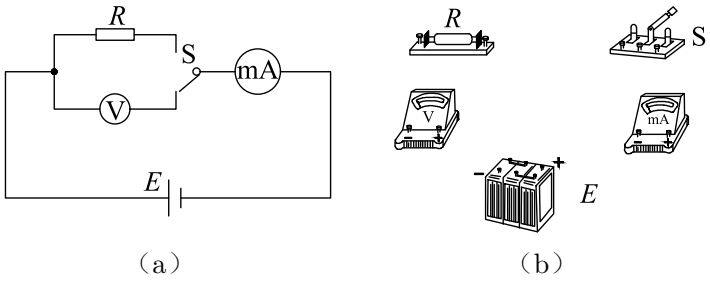
率约为地球公转速率的 7 倍，轨道半径约为地球公转轨道半径的 2×10^9 倍。为了粗略估算银河系中恒星的数目，可认为银河系中所有恒星的质量都集中在银河系中心，且银河系中恒星的平均质量约等于太阳质量，则银河系中恒星数目约为_____。

12. 某发电厂用 2.2 kV 的电压将电能输送到远处的用户，后改用 22 kV 的电压，在既有输电线路上输送同样的电功率。前后两种输电方式消耗在输电线上电功率之比为_____。要将 2.2 kV 的电压升高至 22 kV，若变压器原线圈的匝数为 180 匝，则副线圈的匝数应该是_____匝。

13. 图 （a） 中电源电动势为 E，内阻可忽略不计；电流表 mA 具有一定的内阻，电压表 V 的内阻不是无限大，S 为单刀双掷开关，R 为待测电阻。当 S 向电压表一侧闭合时，电压表读数为 U_1，电流表读数为 I_1；当 S 向 R 一侧闭合时，电流表读数为 I_2。

(1) 根据已知条件与测量数据，可以得出待测电阻 $R=$_____。

(2) 根据图 （a） 所给出的电路，在图 （b） 的各器件实物图之间画出连接的导线。



（a） （b）

14. 现要验证“当质量一定时，物体运动的加速度与它所受的合外力成正比”这一物理规律。给定的器材如下：一倾角可以调节的长斜面（如图）、小车、计时器一个、米尺。

(1) 填入适当的公式或文字，完善以下实验步骤（不考虑摩擦力的影响）：

① 让小车自斜面上方一固定点 A_1 从静止开始下滑到斜面底端 A_2，记下所用的时间 t。

② 用米尺测量 A_1 与 A_2 之间的距离 s，则小车的加速度 $a=$_____。

③ 用米尺测量 A_1 相对于 A_2 的高度 h。设小车所受重力为 mg，则小车所受的合外力 $F=$_____。

④ 改变_____，重复上述测量。

⑤ 以 h 为横坐标，$1/t^2$ 为纵坐标，根据实验数据作图。如能得到一条过原点的直线，则可验证“当质量一定时，物体运动的加速度与它所受的合外力成正比”这一规律。

(2) 在探究如何消除上述实验中摩擦阻力影响的过程中，某同学设计的方案是：

① 调节斜面倾角，使小车在斜面上匀速下滑。测量此时 A_1 点相对于斜面底端 A_2 的高度 h_0。

② 进行（1）中的各项测量。

③ 计算与作图时用 $(h-h_0)$ 代替 h。

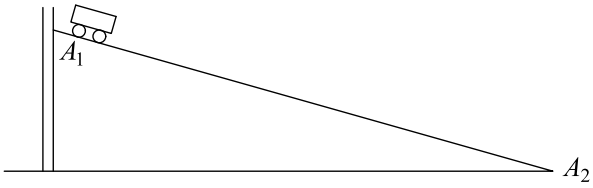
对此方案有以下几种评论意见：

（A）方案正确可行。

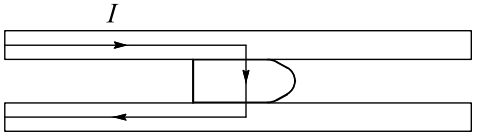
（B）方案的理论依据正确，但利用所给的器材无法确定小车在斜面上是否做匀速运动。

（C）方案的理论依据有问题，小车所受摩擦力与斜面倾角有关。

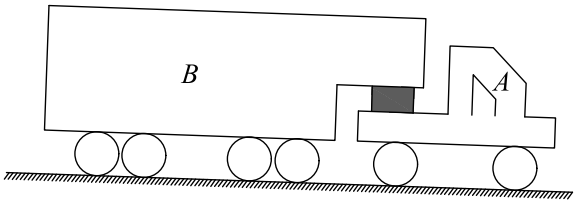
其中合理的意见是_____。



15. 据报道，最近已研制出一种可以投入使用的电磁轨道炮，其原理如图所示。炮弹（可视为长方形导体）置于两固定的平行导轨之间，并与轨道壁密接。开始时炮弹在轨道的一端，通以电流后炮弹会被磁力加速，最后从位于导轨另一端的出口高速射出。设两导轨之间的距离 $w=0.10\,\mathrm{m}$，导轨长 $L=5.0\,\mathrm{m}$，炮弹质量 $m=0.30\,\mathrm{kg}$。导轨上的电流 I 的方向如图中箭头所示。可认为，炮弹在轨道内运动时，它所在处磁场的磁感应强度始终为 $B=2.0\,\mathrm{T}$，方向垂直于纸面向里。若炮弹出口速度为 $v=2.0\times10^3\,\mathrm{m/s}$，求通过导轨的电流 I。忽略摩擦力与重力的影响。

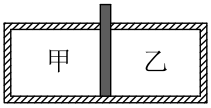


16. 如图所示，一辆汽车 A 拉着装有集装箱的拖车 B，以速度 $v_1=30\,\mathrm{m/s}$ 进入向下倾斜的直车道。车道每 $100\,\mathrm{m}$ 下降 $2\,\mathrm{m}$。为了使汽车速度在 $s=200\,\mathrm{m}$ 的距离内减到 $v_2=10\,\mathrm{m/s}$，驾驶员必须刹车。假定刹车时地面的摩擦阻力是恒力，且该力的 70% 作用于拖车 B，30% 作用于汽车 A。已知 A 的质量 $m_1=2000\,\mathrm{kg}$，B 的质量 $m_2=6000\,\mathrm{kg}$。求汽车与拖车的连接处沿运动方向的相互作用力。取重力加速度 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$。



17.【物理——选修 3-3】

(1)（4 分）有以下说法：



A. 气体的温度越高，分子的平均动能越大

B. 即使气体的温度很高，仍有一些分子的运动速率是非常小的

C. 对物体做功不可能使物体的温度升高

D. 如果气体分子间的相互作用力小到可以忽略不计，则气体的内能只与温度有关

E. 一由不导热的器壁做成的容器，被不导热的隔板分成甲、乙两室。甲室中装有一定质量的温度为 T 的气体，乙室为真空，如图所示。提起隔板，让甲室中的气体进入乙室。若甲室中的气体的内能只与温度有关，则提起隔板后当气体重新达到平衡时，其温度仍为 T

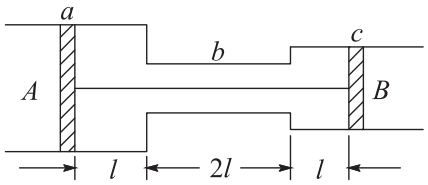
F. 空调机作为制冷机使用时，将热量从温度较低的室内送到温度较高的室外，所以制冷机的工作是不遵守热力学第二定律的

G. 对于一定量的气体，当其温度降低时，速率大的分子数目减少，速率小的分子数目增加

H. 从单一热源吸取热量使之全部变成有用的机械功是不可能的

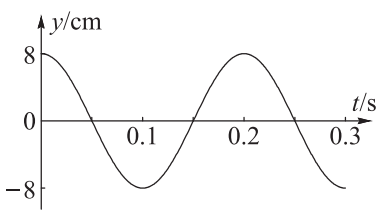
其中正确的是_____。（选错一个扣 1 分，选错两个扣 3 分，选错三个或三个以上得 0 分，最低得分为 0 分）

(2)（8 分）如图，在大气中有一水平放置的固定圆筒，它由 a、b 和 c 三个粗细不同的部分连接而成，各部分的横截面积分别为 $2S$、$\frac{1}{2}S$ 和 S。已知大气压强为 p_0，温度为 T_0。两活塞 A 和 B 用一根长为 $4l$ 的不可伸长的轻线相连，把温度为 T_0 的空气密封在两活塞之间，此时两活塞的位置如图所示。现对被密封的气体加热，使其温度缓慢上升到 T。若活塞与圆筒壁之间的摩擦可忽略，此时两活塞之间气体的压强可能为多少？

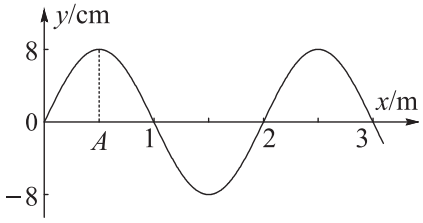


18.【物理——选修 3-4】

(1)（5 分）一列简谐横波，沿 x 轴正向传播，位于原点的质点的振动图象如图（a）所示。



（a）



（b）

①该振动的振幅是_____ cm；

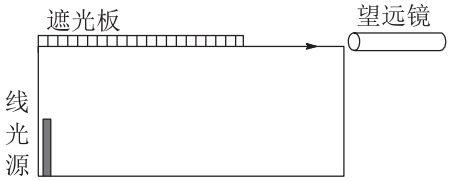
②振动的周期是_____ s；

③在 t 等于 1/4 周期时，位于原点的质点离开平衡位置的位移是_____ cm。图（b）为该波在某一时刻的波形图，A 点位于 $x = 0.5\,\mathrm{m}$ 处。

④该波的传播速度是_____ m/s；

⑤经过 1/2 周期后，A 点离开平衡位置的位移是_____ cm。

(2)（7 分）如图，置于空气中的一不透明容器内盛满某种透明液体。容器底部靠近器壁处有一竖直放置的 6.0 cm 长的线光源。靠近线光源一侧的液面上盖有一遮光板，另一侧有一水平放置的与液面等高的望远镜，用来观察线光源。开始时通过望远镜不能看到线光源的任何一部分。将线光源沿容器底向望远镜一侧平移至某处时，通过望远镜刚好可以看到线光源底端，再将线光源沿同一方向移动 8.0 cm，刚好可以看到其顶端。求此液体的折射率 n。



19.【物理——选修 3-5】

(1)（6 分）氢原子第 n 能级的能量为 $E_n = E_1/n^2$，其中 E_1 是基态能量。而 $n = 1$，2，…。若一氢原子发射能量为 $-\frac{3}{16}E_1$ 的光子后处于比基态能量高出 $-\frac{3}{4}E_1$ 的激发态，则氢原子发射光子前后分别处于第几能级？

(2)（6 分）一速度为 v 的高速 α 粒子（${}^4_2\mathrm{He}$）与同方向运动的氖核（${}^{20}_{10}\mathrm{Ne}$）发生弹性正碰，碰后 α 粒子恰好静止。求碰撞前后氖核的速度（不计相对论修正）