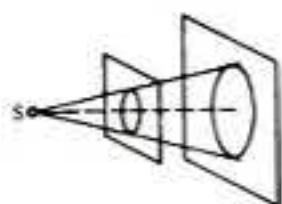


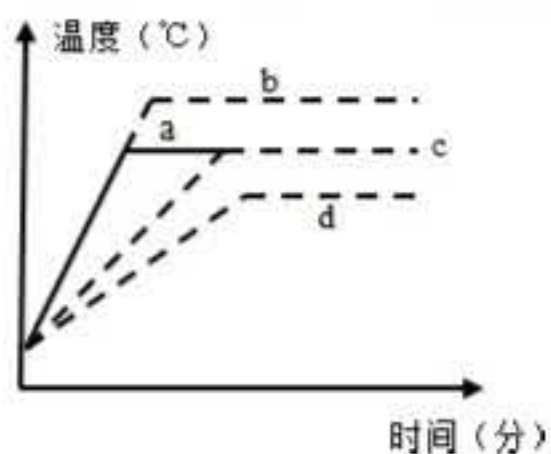
2019 初二物理秋季成章四科竞赛

一. 选择题 (共 14 小题)

1. 下列数据中, 最接近生活实际的是 ()
- A. 物理课本的长度大约是 100cm
B. 初中生的身高大约是 165cm
C. 小明上学时步行的速度大约是 10m/s
D. 人的体温大约是 50℃
2. 如图, S 为小电珠, 它发出的光可看作由一点发出的。S 正对圆孔, 到孔的距离为 L, 透过圆孔的光在后面的光屏上得到一个圆斑。若在孔上嵌一凸透镜, 则光屏上立刻出现一个清晰的亮点, 则该透镜的焦距、圆孔与光屏之间的距离可能为 ()

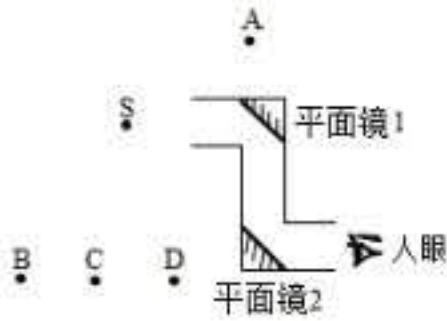


- A. $\frac{L}{2}, \frac{L}{2}$ B. $\frac{L}{2}, L$ C. L, L D. L, 2L
3. 给一定质量的水加热, 水的温度与时间的关系图象如图中 a 所示。若其他条件不变, 仅将水的质量增加, 则水的温度与时间的关系图象正确的是 ()

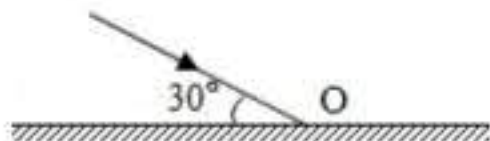


- A. a B. b C. c D. d
4. 据有关资料报道: 目前全球海水淡化日产量约为 3500 万产方米, 其中 80%用于饮用水, 解决了 1 亿多人的用水问题。现在所用的海水淡化的方法有很多种, 其中一种是蒸馏法, 即将海水中的水蒸发而把盐留下, 再将水蒸气冷凝为液态的淡水。以上过程涉及到关于水的物态变化有 ()
- A. 汽化 凝固 B. 汽化 液化 C. 液化 凝华 D. 升华 凝华

5. 如图是潜望镜的工作原理图。若现有一军舰位于 S 点处，则潜水艇中的人通过潜望镜看到的军舰的位置在图中的（ ）



- A. A B. B C. C D. D
6. 量程相同、最小刻度都是 1°C 的甲、乙、丙三支酒精温度计，玻璃泡的容积甲稍大一些，乙和丙相同，丙玻璃管的内径稍粗一些，甲和乙相同，由此可判断相邻两刻度线之间的距离是（ ）
- A. 甲最长 B. 乙最长 C. 丙最长 D. 一样长
7. 二胡乐师演奏时，按“1”，“5”两个音阶时，他的手移动方向是（ ）
- A. 向下移动 B. 向上移动
C. 由紧按弦到松按弦 D. 由小弦换到老弦
8. 小明的写字台上有一盏台灯。晚上在灯前学习的时候，铺在台面上的玻璃“发出”刺眼的亮光，影响阅读。在下面的解决方法中，最简单、效果最好的是（ ）
- A. 把台灯换为吊灯 B. 把台灯放到正前方
C. 把台灯移到左臂外侧 D. 把台灯移到右臂外侧
9. 如图，一束光与镜面成 30° 角入射，以垂直纸面的直线为轴绕 O 点转动平面镜，使反射光线跟入射光线恰好垂直，则镜面应（ ）



- A. 顺时针转动 30° B. 逆时针转动 30°
C. 顺时针转动 15° D. 逆时针转动 15°
10. 在探究凸透镜成像规律的实验中，当物体离透镜 16cm 时，在光屏上得到一个倒立放大的像；那么，当物体离透镜 8cm 时，在光屏上将（ ）
- A. 能得到一个倒立放大的像
B. 能得到一个倒立缩小的像
C. 能得到一个正立放大的像
D. 不能得到像，但可以透过透镜看到一个正立放大的像

11. 地球要自转, 又要公转, 因此在地面上的物体, 都是带有很大速度的. 若以太阳为参照物, 一个静止在赤道上的物体, 比较其在白天和夜晚的速度, 则 ()

- A. 白天大 B. 夜间大 C. 一样大 D. 无法确定

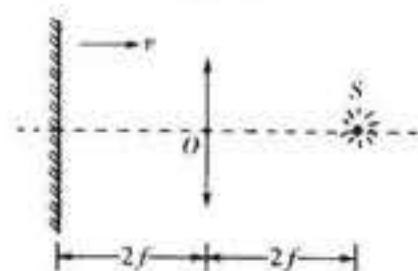
12. a、b、c 三辆汽车从甲地出发沿直线运动到乙地, 其中 a 车以速度 v 做匀速直线运动到乙地; b 车以速度 v 出发, 先做加速运动再做减速运动, 达到乙地时速度恰好还是 v ; c 车也以速度 v 出发, 先做减速运动再做加速运动, 到达乙地时速度恰好也是 v , 三辆汽车运动时间分别为 t_a 、 t_b 和 t_c , 其大小关系正确的是 ()

- A. $t_a = t_b = t_c$ B. $t_a < t_b < t_c$ C. $t_c > t_a > t_b$ D. $t_c > t_a = t_b$

13. 石工在操场边匀速上、下挥动手中的铁锤打石头, 每秒钟打击一次. 某同学在教室窗口观察, 他发现每当工人的手臂向上举到最高点时, 才听到铁锤敲击石头发出的响声. 当工人停止打石头之后, 他又听到了两次响声, 如果空气中的声速是 340m/s , 则教室到操场的距离是 ()

- A. 170m B. 340m C. 510m D. 680m

14. 如图所示, 平面镜和凸透镜的主光轴垂直并处在凸透镜两倍焦距处, 在凸透镜另一侧两倍焦距处有一个点光源 S. 现将平面镜向凸透镜靠近的过程中, 关于点光源所成的像, 下述结论中错误的是 ()



- A. 平面镜在移动过程中, 最多只能成两个实像
B. 平面镜移动到一定位置时, 正好只成一个实像
C. 平面镜移动到一定位置时, 正好只成一个虚像
D. 平面镜移动到一定位置时, 正好既成一个实像, 又成一个虚像

二. 多选题 (共 4 小题)

15. 下列有关声现象的说法中, 不正确的是 ()

- A. 只要物体振动, 我们就能听到声音
B. “听诊器” 能使人的心脏振动幅度增大, 响度增大
C. 用超声波能击碎人体内的结石, 说明声波具有能量
D. 声音在水中的传播速度比在空气中大

16. 在凸透镜前有一物体，当它沿主轴向透镜方向移动 20 厘米，则它对应的像却远离透镜移动 30 厘米，那么物体移动的范围可能是（ ）

- A. 在透镜 1 倍焦距内移动
- B. 在透镜 1 倍焦距与 2 倍焦距之间移动
- C. 在透镜 2 倍焦距之外移动
- D. 从透镜 2 倍焦距之外，向 1 倍焦距与 2 倍焦距之间移动

17. 甲、乙两同学进行百米赛跑，每次甲跑到终点时，乙总落后 10m，如果甲在起跑线处，乙在甲前方 10m 同时起跑，则（ ）

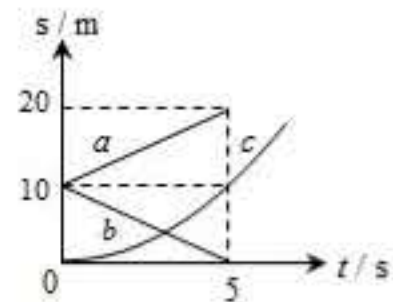
- A. 甲、乙同时到达终点
- B. 乙先到达终点
- C. 甲先到达终点
- D. 未到终点前，乙在甲前边

18. a、b、c 三个物体在同一条直线上运动，三个物体运动的 s-t 图象如图所示，图象 c 是一条过坐标原点的曲线，下列说法中正确的是（ ）

- A. a、b 两物体都做匀速直线运动，c 物体做曲线运动
- B. a、b 两物体都做匀速直线运动，两个物体的速度大小相等、

方向相反

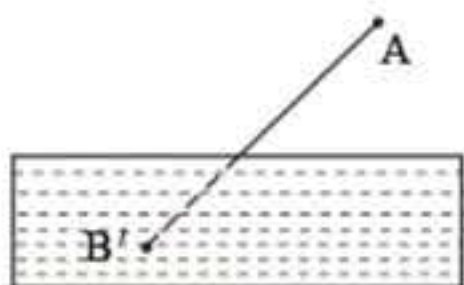
- C. 在 0~5s 内，当 t=5s 时，a、b 两物体相距最远
- D. 在 0~5s 内，物体 C 的平均速度是 1m/s



三. 填空作图题（共 6 小题）

19. “小荷才露尖尖角，早有蜻蜓立上头”，现有一长约 10cm 的蜻蜓立于距水面 0.6m 处的荷尖上。池中水深 2m，映在平静湖水的蜻蜓的“倒影”长约_____cm；“倒影”距蜻蜓_____m，该“倒影”是蜻蜓的_____（选填“影子”、“实像”或“虚像”）。

20. 如图所示，B' 是人眼在 A 处透过水面看见的河底一白色鹅卵石的虚像，这虚像是由光的_____形成的。若在 A 处用激光手电对准虚像 B' 照射，则手电发出的光_____（选填“能”或“不能”）照射到河底的白色鹅卵石上。

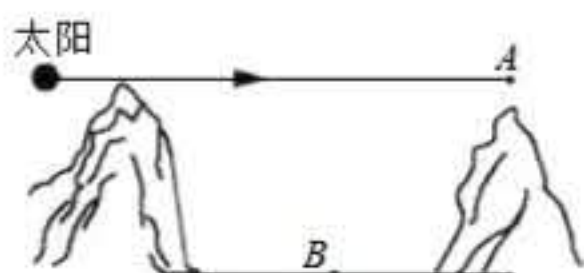


21. 李明同学放学回家，正碰上刮风下雨，他以 18km/h 的速度由西向东快跑，此时他发现了奇怪的现象，雨滴成竖直下落状态，请你确定，这时刮的是_____风，风速是_____ m/s 。

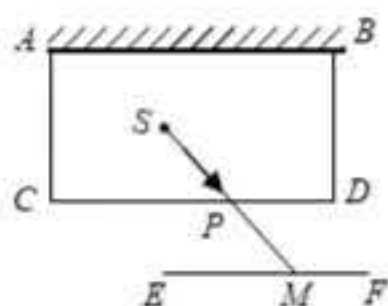
22. 小红做实验时发现一支温度计不准确。把它和标准温度计一同插入水中，发现当实际温度为 2°C 时他的示数是 4°C ， 82°C 时的示数为 80°C 。仔细观察，他的刻度是均匀的。

- (1) 这支温度计示数为 26°C 时，实际温度是_____；
- (2) 在_____摄氏度时这支温度计的示数等于实际温度；
- (3) 请以 X 表示任意温度时这支温度计的示数，以 Y 表示这时的实际温度，导出用 X 表示 Y 的公式_____。

23. 某小镇被群山包围，难以获得阳光照射。某同学参观后建议在位置 A 处安装平面镜，于是广场中心 B 处被照亮。若太阳位于图所示位置，请在 A 处添加平面镜并完成光路图。（保留作图痕迹）。

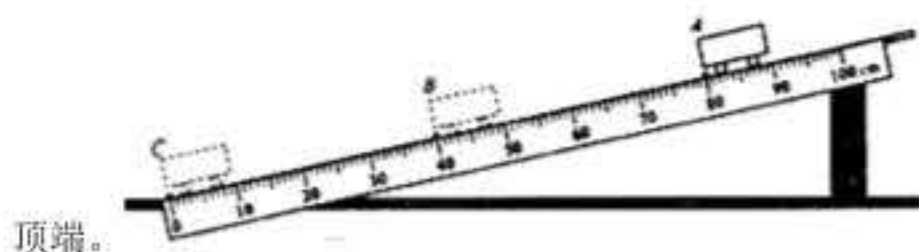


24. 如图所示， $ABCD$ 是一间不透光的房间，墙 AB 是平面镜，房中 S 处有一个正在发光的电灯， CD 墙上有一个小孔 P ，在墙外不远处的另一白墙 EF 上得到两个亮点，图中已经画出了一个亮点 M 及其光路，请把另一个亮点 N 及其光路图画出来（保留作图痕迹）。



四. 实验探究题（共 4 小题）

25. 某组同学在研究小车沿斜面运动时的速度变化，实验装置如图所示，把小车放在斜面的



- (1) 实验时用刻度尺测出斜面 AC 的长度 $s_1 =$ _____ cm ，又用停表测出小车从斜面顶端 A 滑下到达底端撞击金属片的时间 $t_1 = 1.6\text{s}$ ，则小车通过全程的平均速度 $v_1 =$ _____ m/s 。

(2) 把金属片移到斜面的中点，测出小车从斜面顶端滑到中点处的时间 $t_2=1.0\text{s}$ ，那么小车在上半段路程的平均速度 $v_2=$ _____m/s。

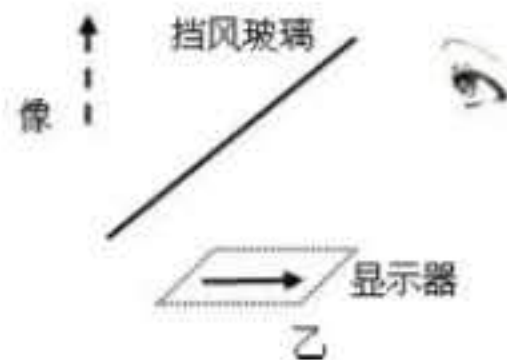
(3) 实验中在测量小车 AB 段的平均速度时，该同学等小车过了 B 点才停止计时，将会使所测的时间偏_____，从而使 AB 段的平均速度偏_____。

26 阅读短文，回答问题。

汽车抬头显示（如图甲）又叫汽车平视显示系统（HeadUpDisplay），简称 HUD。HUD 是为了高速行驶的车辆而研发，在高速行驶时，如果驾驶员低头观看仪表信息，在前方遇有紧急情况就有可能因来不及采取有效措施而造成事故。HUD 是利用平面镜成像原理（如图乙），将显示器上的重要行车数据通过前挡风玻璃投射在正前方，驾驶员透过挡风玻璃往前方看的时候，能够轻易的将车外的景象与车辆信息通过挡风玻璃所成的像融合在一起。驾驶员不必低头，就可以看到车辆信息，如车速、油耗、导航等，从而避免分散对前方道路的注意力。同时驾驶员不必在观察远方的道路和近处的仪表之间调节眼睛，可避免眼睛疲劳，确保驾驶舒适安全。

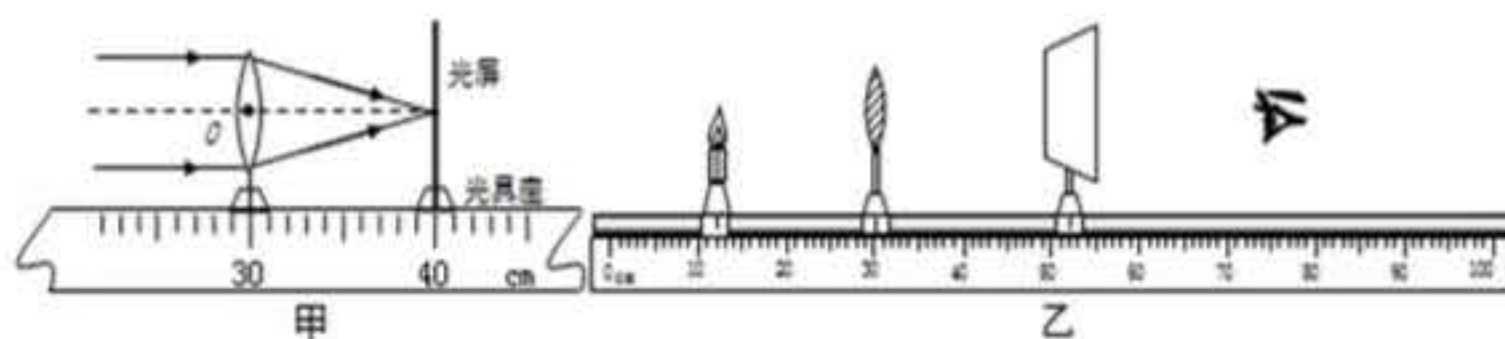


甲

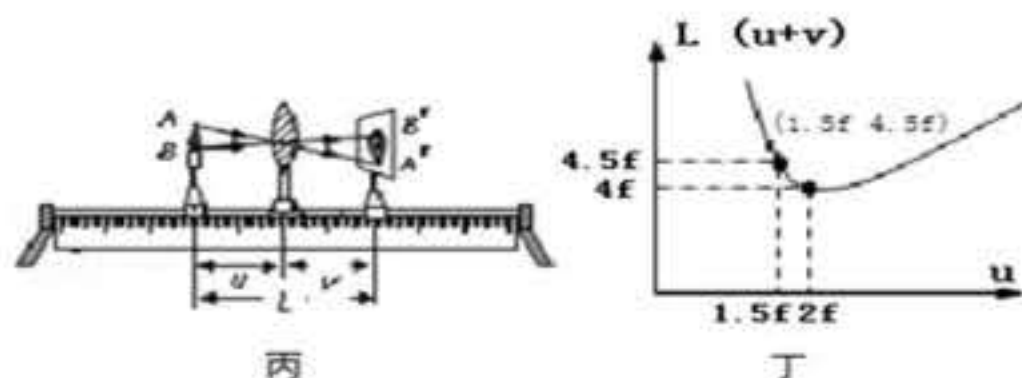


- (1) 挡风玻璃所成的是_____像（选填“实”、“虚”）。
- (2) HUD 有一个技术难题，即挡风玻璃所成的像易产生重影，影响使用效果。重影产生的原因是挡风玻璃有一定的_____（选填“厚度”、“透明度”）。
- (3) 已知某车辆 HUD 显示器水平放置在中控台上，通过挡风玻璃成垂直于水平面的像，则挡风玻璃与水平面夹角为_____度。
- (4) 某驾驶员发现挡风玻璃所成的像过高，不便于观察，这时就需要将显示器沿水平方向_____（选填“远离”、“靠近”）挡风玻璃。
- (5) 为了使挡风玻璃所成的像离人眼距离达 2 米以上，甚至更远，以便避免观察数据时眼睛的疲劳，下列做法可行的是_____
- A. 将显示器上的字体变大。
 - B. 将显示器安装在后挡风玻璃上。
 - C. 让显示器上的信息通过多面平面镜多次成像。

27. 同学们在“探究凸透镜成像的规律”实验中。



- (1) 调整器材高度时，应_____（选填“点燃”或“不点燃”）蜡烛。
- (2) 用该凸透镜做成像实验，把蜡烛放在距凸透镜如图乙所示的位置，移动光屏，在光屏上形成清晰的像，这与_____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）的成像特点相同。若撤去光屏，人眼在图示位置_____（选填“能”或“不能”）观察到蜡烛的像。
- (3) 接着把蜡烛放在距凸透镜 25cm 的位置，移动光屏，在光屏上得到清晰的像“A”；再接着把蜡烛放在距凸透镜 28cm 的位置，再移动光屏，在光屏上得到清晰的像“B”，由实验可知像“A”_____（选填“大于”或“小于”）像“B”。
- (4) 为了便于观察实验现象，实验环境应该_____（选填“较亮”或“较暗”）一些，此实验过程中蜡烛燃烧后逐渐变短，则光屏上烛焰的像也将逐渐向_____移动。
- (5) 根据上述（3）的操作，在光屏上得到清晰的像“B”之后，张老师取下自己戴的眼镜放于蜡烛和凸透镜之间，光屏上的像又变得模糊，小李同学发现：当光屏向左移动适当距离后像又清晰。由此可知，张老师所戴的眼镜是_____透镜，张老师的眼睛属于（选填“近视眼”、“远视眼”或“正常眼”）。



- (6) 小王同学将透镜及蜡烛、光屏置于光具座上（如图丙），做成像实验，记录每次成实像的物距 u ，像距 v ，物像间距 $L(u+v)$ ，绘出图线丁（以 f 为长度单位）。由图可知，要想成实像，蜡烛与光屏的间距应满足 $L \geq 4f$ 。经“百度”发现，物理学中，有一个凸透镜成像的“新概念”：放大率 $n = \frac{A'B'}{AB} = \frac{v}{u}$ ，结合丙、丁两图，可知当物距 $u = 1.5f$ 时， $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

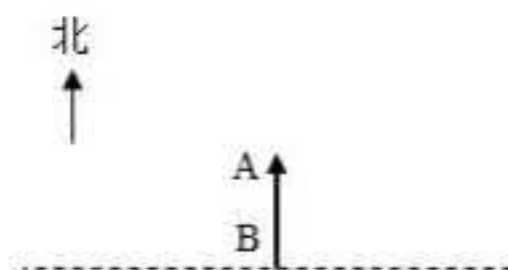
28. 走进学校气象站，可以看到如图甲所示的百叶箱，箱内主要的测量仪器有：干湿泡温度计（绝对湿度计和相对湿度计）和两支温度计（测量并记录一天中最高气温的温度计和最低气温的温度计）。



图甲



图乙



图丙

(1) 百叶箱的表面涂成白色，是为了_____（选填“反射”或“吸收”）太阳光，避免阳光照射时，太阳光中的_____（选填“红外线”或“紫外线”）对箱内温度的影响。

(2) 干湿泡温度计它由两个相同的温度计并列组成，如图乙其中一个温度计用湿布包起来，浸入蒸馏水中，称为湿泡温度计。如干泡温度计的示数为 23°C ，一般情况下，湿泡温度计的示数_____（选填“高于”、“低于”或“等于”） 23°C ，原因是_____。干湿泡温度计的示数差越大，空气湿度越_____（选填“大”或“小”）。

(3) 测量最高和最低气温的温度计有一只坏了，小明放了一只体温计进去，放学后小明观察并记录了体温计的示数，你认为记录的示数是今天的_____（选填“最高”或“最低”）气温。

五. 计算题（共 2 小题）

29. 某兵工厂生产了一批新式步枪。为测试子弹飞行的平均速度，一士兵手持步枪在空旷的靶场瞄准 510 m 外的靶子射击，枪筒旁边的声波探测器先后探测到两次较强声波，并在示波器上显示出来（如图）：

已知：第一次是枪响的声波，第二次是子弹击中靶的声波，示波器上每一大格时间相差 1 s 。求：

(1) 子弹击中靶的声音传到人耳处所需时间？

(2) 两次声音的时间间隔？

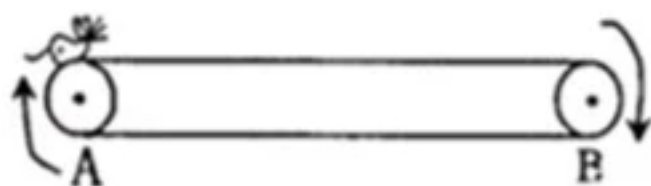
(3) 子弹飞行的时间？

(4) 子弹飞行的平均速度？（声音在空气中的传播速度是 340 m/s ）



23. 如图所示，传送带的速度恒为 0.1m/s ，转轮 A 和 B 的大小不计， $AB=1.5$ 米（即传送带的总长度为 3 米）。某偷油老鼠跳到 A 点，并以相对传送带 0.4m/s 的速度向 B 点爬去，到达 B 点后立即回头仍以相对传送带 0.4m/s 的速度返回 A 点。回到 A 点后，该老鼠将再次向 B 点爬去，到达 B 点后再次返回…如此反复下去，且老鼠相对传送带的速度始终为 0.4m/s 。老鼠在 A、B 两端点速度转向所需的时间不计，并认为老鼠身上有足够多的油污污染传送带，求：

- (1) 老鼠第一次从 A 点爬到 B 点的时间内，传送带被油渍污染的长度是多少？
- (2) 从该老鼠由 A 点出发时开始记时，经过多长时间，传送带上将都会被老鼠身上的油渍污染？



2019 初二物理秋季成章四科竞赛赛

参考答案与试题解析

一. 选择题 (共 13 小题)

1. 下列数据中, 最接近生活实际的是 ()

- A. 物理课本的长度大约是 100cm
- B. 初中生的身高大约是 165cm
- C. 小明上学时步行的速度大约是 10m/s
- D. 人的体温大约是 50℃

【解答】解:

A、中学生伸开手掌, 大拇指指尖到中指指尖的距离大约 20cm, 物理课本的长度略大于 20cm, 在 26cm 左右。故 A 不符合实际;

B、成年人的身高在 170cm 左右, 中学生的身高接近成年人, 在 165cm 左右。故 B 符合实际;

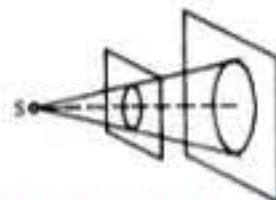
C、中学生正常步行的速度在 $4\text{km}/\text{h} = 4 \times \frac{1}{3.6} \text{m}/\text{s} \approx 1.1\text{m}/\text{s}$ 左右。故 C 不符合实际;

D、正常情况下, 人的体温在 37℃ 左右, 变化幅度较小。故 D 不符合实际。

故选: B。

2. 如图, S 为小电珠, 它发出的光可看作由一点发出的。S 正对圆孔, 到孔的距离为 L, 透过圆孔的光在后面的光屏上得到一个圆斑。若在孔上嵌一凸透镜, 则光屏上立刻出现一个清晰的亮点, 则该透镜的焦距、圆孔与光屏之间的距离可能为 ()

- A. $\frac{L}{2}, \frac{L}{2}$
- B. $\frac{L}{2}, L$
- C. L, L
- D. L, 2L

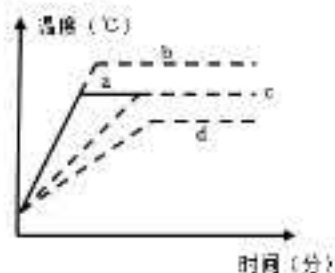


【解答】解: 由“光屏上立刻出现一个清晰的亮点”, 可知亮点是发光点的等大的像, 则根据凸透镜成像规律 $u=2f$ 时, $v=2f$, 可知 $L=2f$, 则该透镜的焦距 $f = \frac{1}{2}L$, 圆孔与光屏之间的距离即像距 $v=2f=L$ 。

故选: B。

3. 给一定质量的水加热, 水的温度与时间的关系图象如图中 a 所示。若其他条件不变, 仅将水的质量增加, 则水的温度与时间的关系图象正确的是 ()

- A. a
- B. b
- C. c
- D. d



【解答】解：其他条件不变，仅将水的质量增加，由于初温相同，所以，吸收相同的热量，加水前比加水后的温度要高，温度变化大；

当升高的温度相同时，加水后加热的时间长，吸收热量多，但沸点、沸腾条件相同；所以 A、B、D 错误，C 正确。

故选：C。

4. 据有关资料报道：目前全球海水淡化日产量约为 3500 万产方米，其中 80% 用于饮用水，解决了 1 亿多人的用水问题。现在所用的海水淡化的方法有很多种，其中一种是蒸馏法，即将海水中的水蒸发而把盐留下，再将水蒸气冷凝为液态的淡水。以上过程涉及到关于水的物态变化有（ ）

A. 汽化 凝固 B. 汽化 液化 C. 液化 凝华 D. 升华 凝华

【解答】解：

将海水中的水蒸发是液态变成气态，属于汽化现象。再将水蒸气冷凝为液态的水是气态变成液态，属于液化现象。

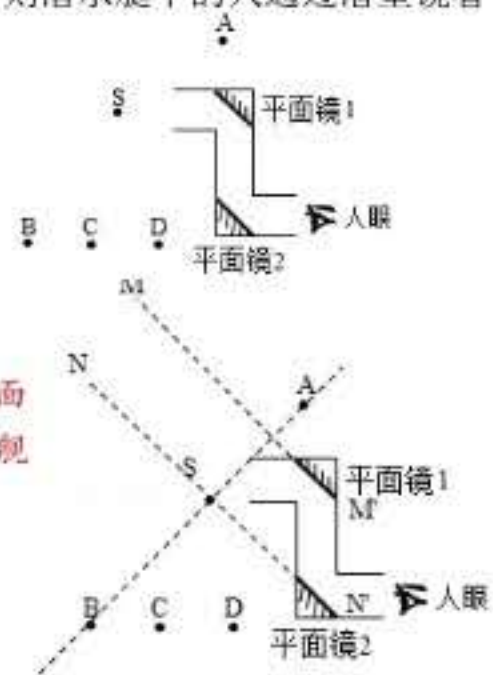
故选：B。

5. 如图是潜望镜的工作原理图。若现有一军舰位于 S 点处，则潜水艇中的人通过潜望镜看到的军舰的位置在图中的（ ）

A. A B. B
C. C D. D

【解答】解：如图，根据物体在平面镜中成像，物像到平面镜的距离相等，军舰在平面镜 MM' 中成像，像在 A 处，军舰的像又在平面镜 NN' 中成像，像在 B 处。

故选：B。



6. 量程相同、最小刻度都是 1°C 的甲、乙、丙三支酒精温度计，玻璃泡的容积甲稍大一些，乙和丙相同，丙玻璃管的内径稍粗一些，甲和乙相同，由此可判断相邻两刻度线之间的距离是（ ）

A. 甲最长 B. 乙最长 C. 丙最长 D. 一样长

【解答】解：(1) 乙和丙两支温度计的玻璃泡内装等量的水银，故当它们升高或降低相同温度时，水银膨胀或收缩的体积相同，内径粗的丙温度计液柱短，内径细的乙温度计液柱长，它们表示的温度是一样的，因此乙的刻度比丙的刻度稀疏，由于它们量程相同、最小刻度都是 1°C ，所以乙的相邻两刻度线之间的距离比丙要大。

(2) 甲和乙两支温度计，玻璃管内径粗细相同，甲的玻璃泡容积比乙的大，因此它们升高或降低相同温度时，甲温度计水银膨胀或收缩的体积大，因此甲的相邻两刻度线之间的距离比乙要大。

故选：A。

7. 二胡乐师演奏时，按“1”，“5”两个音阶时，他的手移动方向是（ ）

- A. 向下移动
- B. 向上移动
- C. 由紧按弦到松按弦
- D. 由小弦换到老弦

【解答】解：二胡乐师演奏时，按“1”，“5”两个音阶时，手会向下移动，即此时振动的弦变短，在相同力的作用下，振动变快，音调变高；

故选：A。

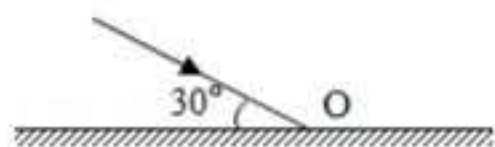
8. 小明的写字台上有一盏台灯。晚上在灯前学习的时候，铺在台面上的玻璃“发出”刺眼的亮光，影响阅读。在下面的解决方法中，最简单、效果最好的是（ ）

- A. 把台灯换为吊灯
- B. 把台灯放到正前方
- C. 把台灯移到左臂外侧
- D. 把台灯移到右臂外侧

【解答】解：小明晚上学习的时候，铺在写字台面上的玻璃“发出”刺眼的亮光，实际上这些刺眼的亮光并非玻璃本身发出的，而是玻璃表面反射台灯发出的光所致。这些光之所以刺眼，是由于人感受到的反射光太强，一般这是由于台灯可能正好在人的正前方，从而有较强的反射光朝人反射。可见如将台灯移至人的侧旁，即可避免出现这种现象。而对于通常以右手写字的人来说，则应将台灯移至其左臂外侧最好（因为如果台灯在右臂外侧时，则在写字时右手的影子会落在人正前方的台面上，影响看书和写字）。

故选：C。

9. 如图，一束光与镜面成 30° 角入射，以垂直纸面的直线为轴绕 O 点转动平面镜，使反射光线跟入射光线恰好垂直，则镜面应（ ）



- A. 顺时针转动 30°
- B. 逆时针转动 30°
- C. 顺时针转动 15°
- D. 逆时针转动 15°

【解答】解：当入射光线与平面镜成 30° 时，入射光线与法线的夹角是 $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ ，反射角等于入射角等于 60° ，反射光线和入射光线的夹角为 120° ，若以垂直纸面的直线为轴绕 O 点转动平面镜，使反射光线跟入射光线恰好垂直，即入射角和反射角都为 45° ，则入射角减小 15° ，因为入射光线位置不变，所以法线会逆时针转动了 15° ，镜面也逆时针转动 15° ，故 D 正确。

故选：D。

10. 在探究凸透镜成像规律的实验中，当物体离透镜 16cm 时，在光屏上得到一个倒立放大的像；那么，当物体离透镜 8cm 时，在光屏上将（ ）

- A. 能得到一个倒立放大的像
- B. 能得到一个倒立缩小的像
- C. 能得到一个正立放大的像
- D. 不能得到像，但可以透过透镜看到一个正立放大的像

【解答】解：一物体在凸透镜前 16cm 处，在凸透镜另一侧光屏上能得到一个倒立放大的实像，所以， $f < 16\text{cm} < 2f$ ，即 $8\text{cm} < f < 16\text{cm}$ ；

此时若把物体放在距离透镜 8cm 的地方，即其处于凸透镜的 1 倍焦距以内，故在光屏上不能得到像，但可以透过透镜看到一个正立、放大的虚像。

故选：D。

11. 地球要自转，又要公转，因此，在地面上的物体，都是带有很大速度的。若以太阳为参照物，一个静止在赤道上的物体，比较其在白天和夜晚的速度，则（ ）

A. 白天大 B. 夜间大 C. 一样大 D. 无法确定

【解答】解：地球自转方向与公转方向一致，都是自西向东。假设公转速度是 v_1 ，自转速度是 v_2 ，则白天的物体的速度是 $v_1 - v_2$ ，而夜晚的物体速度是 $v_1 + v_2$ ，所以夜晚的快。故 ACD 错误，B 正确。

12. a、b、c 三辆汽车从甲地出发沿直线运动到乙地，其中 a 车以速度 v 做匀速直线运动到乙地；b 车以速度 v 出发，先做加速运动再做减速运动，达到乙地时速度恰好还是 v ；c 车也以速度 v 出发，先做减速运动再做加速运动，到达乙地时速度恰好也是 v ，三辆汽车运动时间分别为 t_a 、 t_b 和 t_c ，其大小关系正确的是（ ）

A. $t_a = t_b = t_c$ B. $t_a < t_b < t_c$ C. $t_c > t_a > t_b$ D. $t_c > t_a = t_b$

【解答】解：a 车以速度 v 做匀速直线运动到乙地；

由于 b 先加速后减速，达到乙地时速度恰好还是 v ；所以它在整个运动过程中的平均速度都比 a 大，经过相同的路程，它的时间肯定比匀速运动的 a 小；

而 c 因先减速后加速，达到乙地时速度恰好还是 v ；它在整个运动过程中的平均速度都比 a 小，所以在相等的路程内它的时间比 a 大。

由此可知，三辆汽车运动时间的大小关系为： $t_c > t_a > t_b$ 。

故选：C。

13. 石工在操场边匀速上、下挥动手中的铁锤打石头，每秒钟打击一次。某同学在教室窗口观察，他发现每当工人的手臂向上举到最高点时，才听到铁锤敲击石头发出的响声。当工人停止打石头之后，他又听到了两次响声，如果空气中的声速是 340m/s，则教室到操场的距离是（ ）

A. 170m B. 340m C. 510m D. 680m

【解答】解：(1) 每秒钟打击一次石头，则工人的手臂向上举到最高点时，经历的时间是 0.5s；

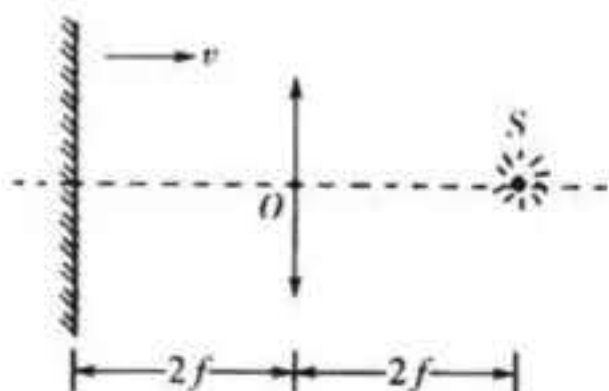
当工人的手臂向上举到最高点时，才听到铁锤敲击石头发出的响声，工人停止击打后，又听到两次声响，

则声音传到教室的时间 $t = 1\text{s} + 0.5\text{s} = 1.5\text{s}$ ；

(2) 声速 $v = 340\text{m/s}$ ，教室到操场的距离 $s = vt = 340\text{m/s} \times 1.5\text{s} = 510\text{m}$ 。

故选：C。

14. 如图所示，平面镜和凸透镜的主光轴垂直并处在凸透镜两倍焦距处，在凸透镜另一侧两倍焦距处有一个点光源 S 。现将平面镜向凸透镜靠近的过程中，关于点光源所成的像，下述结论中错误的是（ ）



- A. 平面镜在移动过程中，最多只能成两个实像
 B. 平面镜移动到一定位置时，正好只成一个实像
 C. 平面镜移动到一定位置时，正好只成一个虚像
 D. 平面镜移动到一定位置时，正好既成一个实像，又成一个虚像

【解答】解： S 本来是要在平面镜这一边的两倍焦距处成一个实像的，可是光线由于被平面镜挡住而不能会聚于二倍焦距处，而是反射后向二倍焦距处关于平面镜的对称点会聚。当这个对称点仍在透镜的平面镜这一侧（即平面镜在二倍焦距与一倍焦距之间），那么能够会聚，成一个实像，这个实像在一倍焦距以内，将再通过透镜成虚像，这是A和D的情况。而当平面镜在一倍焦距以内，那么对称点将在透镜的另一边，光线还没会聚又碰到透镜了，于是只能经透镜折射后成唯一的实像，跟 S 在同一边，这是B的情况，只有C选项是不可能的。

故选：C。

二. 多选题（共4小题）

15. 下列有关声现象的说法中，不正确的是（ ）

- A. 只要物体振动，我们就能听到声音
 B. “听诊器”能使人的心脏振动幅度增大，响度增大
 C. 用超声波能击碎人体内的结石，说明声波具有能量
 D. 声音在水中的传播速度比在空气中大

【解答】解：A、振动的物体都能够发声，但是频率不同，不是所有频率的声音都能听到，故A错误；

B、听诊器能减少声音的分散，使传入人耳的声音响度，不能使心脏的振动幅度增大，故B错误；

C、用超声波能击碎人体内的结石，说明声波具有能量，故C正确；

D、声音在水中的传播速度比空气中快，说明声音在不同介质中传播速度不同，故D正确。

故选：AB。

16. 在凸透镜前有一物体，当它沿主轴向透镜方向移动 20 厘米，则它对应的像却远离透镜移动 30 厘米，那么物体移动的范围可能是（ ）

- A. 在透镜 1 倍焦距内移动
- B. 在透镜 1 倍焦距与 2 倍焦距之间移动
- C. 在透镜 2 倍焦距之外移动
- D. 从透镜 2 倍焦距之外，向 1 倍焦距与 2 倍焦距之间移动

【解答】解：

在凸透镜前有一物体，当它沿主轴向透镜方向移动 20 厘米，则它所对应的像却远离透镜移动 30 厘米，可见物体靠近凸透镜，像远离凸透镜，凸透镜成实像；物距减小 20cm，像距增大 30cm，物距减小的比像距增大的少，物体在透镜 1 倍焦距与 2 倍焦距之间移动，故 B 正确；

当焦距就为 20cm 时，物体从 2 倍焦距以外一点移到 2 倍焦距以内比较比较靠近 1 倍焦距，可以出现当物体沿主轴向透镜方向移动 20 厘米，则物体对应的像却远离透镜移动 30 厘米的情况，故 D 正确。

故选：BD。

17. 甲、乙两同学进行百米赛跑，每次甲跑到终点时，乙总落后 10m，如果甲在起跑线处，乙在甲前方 10m 同时起跑，则（ ）

- A. 甲、乙同时到达终点
- B. 乙先到达终点
- C. 甲先到达终点
- D. 未到终点前，乙在甲前边

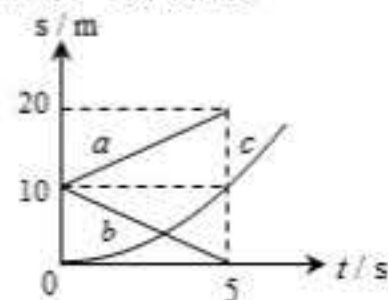
【解答】解：甲跑到终点时，乙总落后 10m，即甲跑完全程的时间与乙跑 90m 的时间内相等；

如果甲在起跑线处，乙在甲前方 10m 同时起跑，在甲跑完全程的时间是个定值，乙跑 90m 的时间是定值，由于甲跑完全程的时间与乙跑 90m 的时间内相等，所以甲、乙同时到达终点；并且在这段时间里乙在甲前边。

故选：AD。

18. a、b、c 三个物体在同一条直线上运动，三个物体运动的 s-t 图象如图所示，图象 c 是一条过坐标原点的曲线，下列说法中正确的是（ ）

- A. a、b 两物体都做匀速直线运动，c 物体做曲线运动
- B. a、b 两物体都做匀速直线运动，两个物体的速度大小相等、方向相反
- C. 在 0~5s 内，当 t=5s 时，a、b 两物体相距最远
- D. 在 0~5s 内，物体 C 的平均速度是 1m/s



【解答】解：

A、在 $s-t$ 图象中，倾斜的直线表示物体做匀速直线运动，故 a、b 两物体都做匀速直线运动；

由题知，a、b、c 三个物体在同一条直线上运动，故 c 物体也做直线运动；由于图象 c 是一条过坐标原点的曲线，说明路程与时间不成正比，则 c 物体做变速直线运动；故 A 错误；

B、由 $s-t$ 图象可知，a、b 两物体在 5s 内通过的路程均为 10m，即相同时间通过的路程相同，说明两物体的速度大小相等；由 $s-t$ 图象还可知，随着时间的增加，b 离坐标原点是越来越近，a 离坐标原点越来越远，所以两物体的运动方向相反，故 B 正确；

C、由图象可知，在 0~5s 内，a 沿远离坐标原点方向运动，b 沿靠近坐标原点方向运动，当 $t=5s$ 时，a、b 两物体相距最远，故 C 正确；

D、由图象可知，在 0~5s 内，物体 C 的平均速度： $v = \frac{S}{t} = \frac{10m}{5s} = 2m/s$ ，图象上扬，

平均速度大于 2m/s，故 D 错误；

故选：BC。

三. 填空题（共 6 小题）

19. “小荷才露尖尖角，早有蜻蜓立上头”，现有一长约 10cm 的蜻蜓立于距水面 0.6m 处的荷尖上。池中水深 2m，映在平静湖水的蜻蜓的“倒影”长约 _____ cm；“倒影”距蜻蜓 _____ m，该“倒影”是蜻蜓的 _____（选填“影子”、“实像”或“虚像”）。

【解答】解：

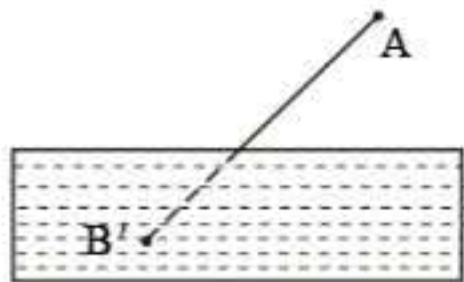
蜻蜓的长度为 10cm，根据平面镜成像的特点可知，“倒影”长约 10cm；

蜻蜓立于距水面 0.6m 处的荷尖上，则“倒影”距蜻蜓 $0.6m + 0.6m = 1.2m$ ；

平面镜成的是虚像，则该“倒影”是蜻蜓的虚像。

故答案为：10；1.2；虚像。

20. 如图所示，B' 是人眼在 A 处透过水面看见的河底一白色鹅卵石的虚像，这虚像是由光的 _____ 形成的。若在 A 处用激光手电对准虚像 B' 照射，则手电发出的光 _____（选填“能”或“不能”）照射到河底的白色鹅卵石上。



【解答】解：根据折射定律可得，看到水中的鹅卵石是光的折射现象；

根据光路的可逆性，A 处的手电发出的光能射到河底的鹅卵石上；

故答案为：折射，能。

21. 李明同学放学回家，正碰上刮风下雨，他以 18km/h 的速度由西向东快跑，此时他发现了奇怪的现象，雨滴成竖直下落状态，请你确定，这时刮的是 _____ 风，风速是 _____ m/s。

【解答】解：看到雨滴成竖直下落状态，说明他和风相对静止，方向相同速度大小相同，该同学由西向东跑，说明风也是由西向东的，所以这是西风，速度等于风速，为 $18\text{km/h} = 5\text{m/s}$ 。

故答案为：西，5。

22. 小红做实验时发现一支温度计不准确。把它和标准温度计一同插入水中，发现当实际温度为 2°C 时他的示数是 4°C ， 82°C 时的示数为 80°C 。仔细观察，他的刻度是均匀的。

- (1) 这支温度计示数为 26°C 时，实际温度是_____；
- (2) 在_____摄氏度时这支温度计的示数等于实际温度；
- (3) 请以 X 表示任意温度时这支温度计的示数，以 Y 表示这时的实际温度，导出用 X 表示 Y 的公式_____。

【解答】解：(1) 因为温度计的刻度是均匀的，所以这支温度计每增加相同的示数时，实际温度的增加也是相同的；且当 $x=0^{\circ}\text{C}$ 时，y 不可能也是 0°C 。由此可得：y 和 x 的关系在形式上应为 $y=ax+b$ ----- ① (a、b 为某一常量)

由于 $x_1=4^{\circ}\text{C}$ 时， $y_1=2^{\circ}\text{C}$ ； $x_2=80^{\circ}\text{C}$ 时， $y_2=82^{\circ}\text{C}$ ，把这两组数据分别代入①式得到

$$4^{\circ}\text{C} \times a + b = 2^{\circ}\text{C}$$

$$80^{\circ}\text{C} \times a + b = 82^{\circ}\text{C}$$

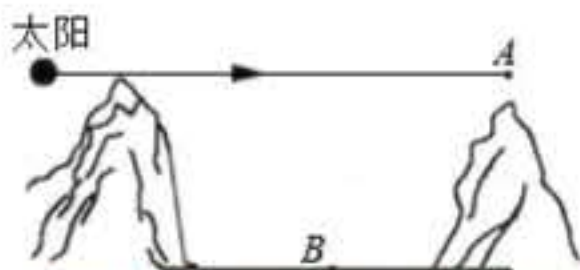
解这个联立方程组得： $a = \frac{20}{19}$ ， $b = -\frac{42}{19}^{\circ}\text{C}$

即： $y = \frac{20}{19}x - \frac{42}{19}^{\circ}\text{C}$

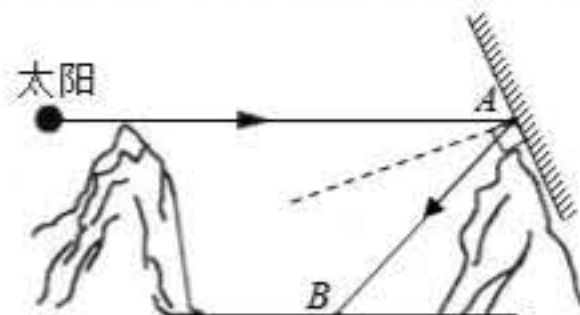
将 $x = 26^{\circ}\text{C}$ 代入得 $y \approx 25^{\circ}\text{C}$ ，将 $x = y$ 代入得 $y = 42^{\circ}\text{C}$

故答案为：(1) 25°C ；(2) 42°C ；(3) $y = \frac{20}{19}x - \frac{42}{19}^{\circ}\text{C}$ 。

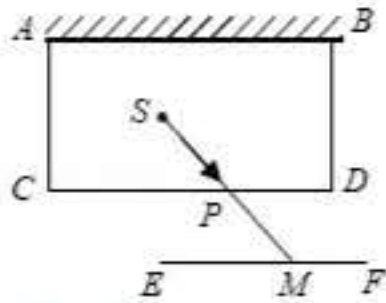
23. 某小镇被群山包围，难以获得阳光照射。某同学参观后建议在位置 A 处安装平面镜，于是广场中心 B 处被照亮。若太阳位于图所示位置，请在 A 处添加平面镜并完成光路图。(保留作图痕迹)。



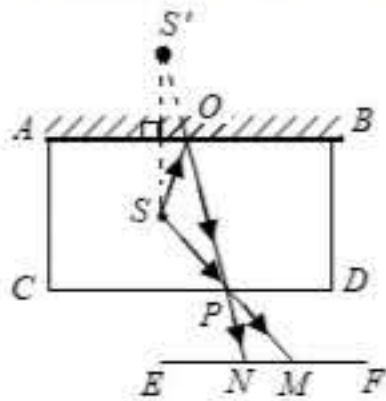
【解答】解：连接 AB，即为反射光线；然后画出入射光线与反射光线的角平分线，最后根据平面镜与法线垂直画出平面镜，如下图所示：



24. 如图所示，ABCD 是一间不透光的房间，墙 AB 是平面镜，房中 S 处有一个正在发光的电灯，CD 墙上有一个小孔 P，在墙外不远处的另一白墙 EF 上得到两个亮点，图中已经画出了一个亮点 M 及其光路，请把另一个亮点 N 及其光路图画出来（保留作图痕迹）。

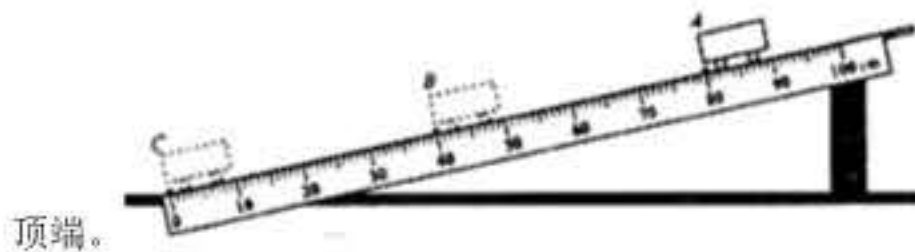


【解答】解：以平面镜为对称轴，做点 S 的对称点 S'，即灯泡在平面镜中的像；连接 PS'，其与平面镜的交点即为入射点 O，连接 SO，得到入射光线；连接 OP，得到反射光线；OP 交 EF 与点 N，即为第二个亮点。如下图所示：



四. 实验探究题（共 4 小题）

25. 某组同学在研究小车沿斜面运动时的速度变化，实验装置如图所示，把小车放在斜面的



顶端。

(1) 实验时把用刻度尺测出斜面 AC 的长度 $s_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ cm，又用停表测出小车从斜面顶端 A 滑下到达底端撞击金属片的时间 $t_1 = 1.6\text{s}$ ，则小车通过全程的平均速度 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s。

(2) 把金属片移到斜面的中点，测出小车从斜面顶端滑到中点处的时间 $t_2 = 1.0\text{s}$ ，那么小车在上半段路程的平均速度 $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s。

(3) 实验中在测量小车 AB 段的平均速度时，该同学等小车过了 B 点才停止计时，将会使所测的时间偏 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，从而使 AB 段的平均速度偏 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

【解答】解：(1) 用刻度尺测出斜面 AC 的长度 $s_1 = 80.0\text{cm} = 0.8\text{m}$ ，

$$\text{小车通过全程的平均速度 } v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{0.8\text{m}}{1.6\text{s}} = 0.5\text{m/s}，$$

(2) 把金属片移到斜面的中点，小车从斜面顶端滑到中点处的时间 $t_2 = 1.0\text{s}$ ，路程 $s_2 = 40\text{cm} = 0.4\text{m}$ ；

小车在上半段路程的平均速度 $v_2 = \frac{S_2}{t_2} = \frac{0.4m}{1.0s} = 0.4m/s$

(3) 如果让小车过了 B 点才开始计时, 会导致时间的测量结果偏大, 由公式 $v = \frac{S}{t}$ 可知, 平均速度会偏小。

故答案为: (1) 80.0; 0.5; (2) 0.4; (3) 大; 小。

26. 阅读短文, 回答问题。

汽车抬头显示 (如图甲) 又叫汽车平视显示系统 (HeadUpDisplay), 简称 HUD. HUD 是为了高速行驶的车辆而研发, 在高速行驶时, 如果驾驶员低头观看仪表信息, 在前方遇有紧急情况就有可能因来不及采取有效措施而造成事故。HUD 是利用平面镜成像原理 (如图乙), 将显示器上的重要行车数据通过前挡风玻璃投射在正前方, 驾驶员透过挡风玻璃往前方看的时候, 能够轻易的将车外的景象与车辆信息通过挡风玻璃所成的像融合在一起。驾驶员不必低头, 就可以看到车辆信息, 如车速、油耗、导航等, 从而避免分散对前方道路的注意力。同时驾驶员不必在观察远方的道路和近处的仪表之间调节眼睛, 可避免眼睛疲劳, 确保驾驶舒适安全。



甲



乙

- (1) 挡风玻璃所成的是___像 (选填“实”、“虚”)。
 - (2) HUD 有一个技术难题, 即挡风玻璃所成的像易产生重影, 影响使用效果。重影产生的原因是挡风玻璃有一定的___ (选填“厚度”、“透明度”)。
 - (3) 已知某车辆 HUD 显示器水平放置在中控台上, 通过挡风玻璃成垂直于水平面的像, 则挡风玻璃与水平面夹角为___度。
 - (4) 某驾驶员发现挡风玻璃所成的像过高, 不便于观察, 这时就需要将显示器沿水平方向___ (选填“远离”、“靠近”) 挡风玻璃。
 - (5) 为了使挡风玻璃所成的像离人眼距离达 2 米以上, 甚至更远, 以便避免观察数据时眼睛的疲劳, 下列做法可行的是___
- A. 将显示器上的字体变大。
 - B. 将显示器安装在后挡风玻璃上。
 - C. 让显示器上的信息通过多面平面镜多次成像。

【解答】解：

(1) 挡风玻璃相当于平面镜，由于光的反射成虚像；

(2) 挡风玻璃所成的像易产生重影，影响使用效果。重影产生的原因是挡风玻璃有一定的厚度，两个面都会反射成像；

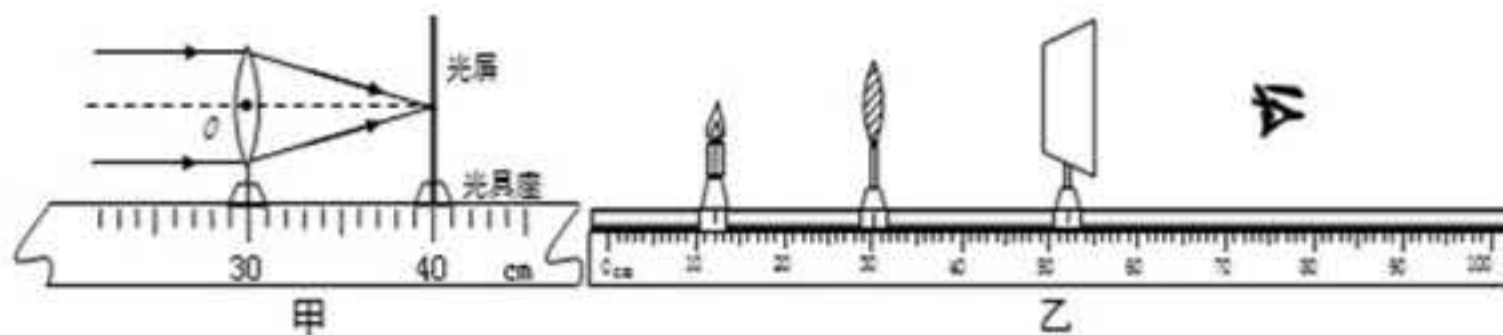
(3) 车辆 HUD 显示器水平放置在中控台上，通过挡风玻璃成垂直于水平面的像，由于像和物关于镜面对称，则挡风玻璃与水平面夹角为 45 度；

(4) 因为像到平面镜的距离随着物体到镜面的距离减小而减小，当发现挡风玻璃所成的像过高，不便于观察，这时就需要将显示器沿水平方向靠近挡风玻璃；

(5) 为了使挡风玻璃所成的像离人眼距离达 2 米以上，甚至更远，以便避免观察数据时眼睛的疲劳，利用平面镜成像与物对称，可以让显示器上的信息通过多面平面镜多次成像。故选 C。

故答案为：(1) 虚；(2) 厚度；(3) 45；(4) 靠近；(5) C。

27. 同学们在“探究凸透镜成像的规律”实验中。



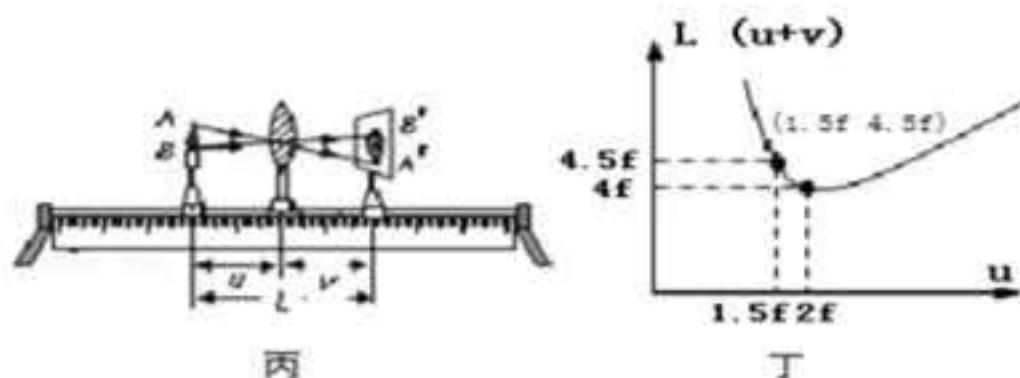
(1) 调整器材高度时，应_____（选填“点燃”或“不点燃”）蜡烛。

(2) 用该凸透镜做成像实验，把蜡烛放在距凸透镜如图乙所示的位置，移动光屏，在光屏上形成清晰的像，这与_____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）的成像特点相同。若撤去光屏，人眼在图示位置_____（选填“能”或“不能”）观察到蜡烛的像。

(3) 接着把蜡烛放在距凸透镜 25cm 的位置，移动光屏，在光屏上得到清晰的像“A”；再接着把蜡烛放在距凸透镜 28cm 的位置，再移动光屏，在光屏上得到清晰的像“B”，由实验可知像“A”_____（选填“大于”或“小于”）像“B”。

(4) 为了便于观察实验现象，实验环境应该_____（选填“较亮”或“较暗”）一些，此实验过程中蜡烛燃烧后逐渐变短，则光屏上烛焰的像也将逐渐向_____移动。

(5) 根据上述(3)的操作，在光屏上得到清晰的像“B”之后，张老师取下自己戴的眼镜放于蜡烛和凸透镜之间，光屏上的像又变得模糊，小李同学发现：当光屏向左移动适当距离后像又清晰。由此可知，张老师所戴的眼镜是_____透镜，张老师的眼睛属于_____（选填“近视眼”、“远视眼”或“正常眼”）。



(6) 小王同学将透镜及蜡烛、光屏置于光具座上(如图丙), 做成像实验, 记录每次成实像的物距 u , 像距 v , 物像间距 $L(u+v)$, 绘出图线丁(以 f 为长度单位)。由图可知, 要想成实像, 蜡烛与光屏的间距应满足 $L \geq 4f$ 。经“百度”发现, 物理学中, 有一个凸透镜成像的“新概念”: 放大率 $n = \frac{A'B'}{AB} = \frac{v}{u}$, 结合丙、丁两图, 可知当物距 $u = 1.5f$ 时, $n = \underline{\quad}$ 。

【解答】解: (1) 根据凸透镜成像规律中实验的要求, 必须让三者中心放在同一高度上, 使其成像在光屏的中心; 只有先将蜡烛点燃, 才可以确定烛焰的中心, 所以点燃蜡烛应在调整高度之前;

(2) 由图可知此时物距为 $u = 18\text{cm}$, 这时 $2f > u > f$, 成倒立放大实像, 与投影仪成像特点相同, 由于是实像, 当撤去光屏, 人眼睛在光屏的位置能看到物体的实像;

(3) 把蜡烛放在距凸透镜 25cm 的位置, 即 $u > 2f$ 时, 由凸透镜成像规律可知, 成倒立缩小的实像 A, 把烛焰放在距凸透镜 28cm 处时, 即 $u > 2f$ 时, 由凸透镜成像规律可知, 成倒立缩小的实像 B, 根据凸透镜成实像时, 物近像远像变大, 可知, 像“A”大于像“B”;

(4) 为了更好看到光屏成的像, 所以应该让实验在较暗环境中。蜡烛燃烧变短, 根据过光心沿直线传播, 所以像向上移动;

(5) 把眼镜放于蜡烛和凸透镜之间, 光屏向左移动适当距离后像又清晰。说明该眼镜对光线具有会聚作用, 为凸透镜, 远视眼镜的镜片是凸透镜;

(6) 由图丁可知, 当物距 $u = 1.5f$ 时, 物像间距 $L = 4.5f$, 根据 $L = u + v$ 可得, $v = L - u = 4.5f - 1.5f = 3f$,

$$\text{则放大率: } n = \frac{A'B'}{AB} = \frac{v}{u} = \frac{3f}{1.5f} = 2;$$

故答案为: (1) 点燃; (2) 投影仪; 能; (3) 大于; (4) 较暗; 上; (5) 凸; 远视眼; (6) 2。

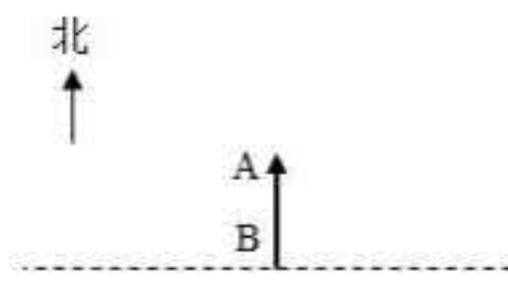
28. 走进学校气象站, 可以看到如图甲所示的百叶箱, 箱内主要的测量仪器有: 干湿泡温度计 (绝对湿度计和相对湿度计) 和两支温度计 (测量并记录一天中最高气温的温度计和最低气温的温度计)。



图甲



图乙



图丙

(1) 百叶箱的表面涂成白色, 是为了_____ (选填“反射”或“吸收”) 太阳光, 避免阳光照射时, 太阳光中的_____ (选填“红外线”或“紫外线”) 对箱内温度的影响。

(2) 干湿泡温度计它由两个相同的温度计并列组成, 如图乙其中一个温度计用湿布包起来, 浸入蒸馏水中, 称为湿泡温度计。如干泡温度计的示数为 23°C , 一般情况下, 湿泡温度计的示数_____ (选填“高于”、“低于”或“等于”) 23°C , 原因是_____。干湿泡温度计的示数差越大, 空气湿度越_____ (选填“大”或“小”)。

(3) 测量最高和最低气温的温度计有一只坏了, 小明放了一只体温计进去, 放学后小明观察并记录了体温计的示数, 你认为记录的示数是今天的_____ (选填“最高”或“最低”) 气温。

【解答】解:

(1) 白色不透明体可以反射所有色光, 所以百叶箱的表面涂成白色, 是为了反射太阳光, 避免阳光照射时, 太阳光中的红外线对箱内温度的影响。

(2) 干泡温度计放置在空气中, 显示的是空气的正常温度; 湿泡温度计下端包着湿布, 湿布上的水分蒸发吸热, 因此湿泡温度计的示数比干泡温度计的示数低; 在一定温度下, 两个温度计读数的差别越小, 表示空气中的水蒸气越多, 相反, 干湿泡温度计的示数差越大, 空气湿度越小。

(3) 由于体温计比实验用温度计多了一个缩口, 所以体温计内的液体不能自动退回玻璃泡, 所以体温计的示数在不甩的情况下是不会下降的, 但是遇到更高的温度会上升, 也就是说体温计显示的是它所接触到的最高温度;

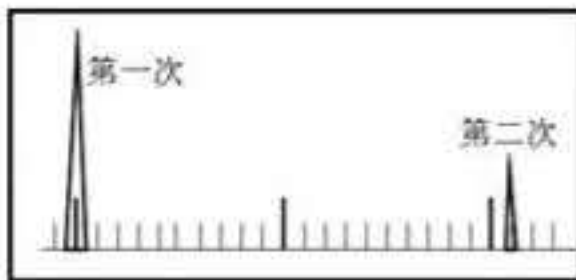
故答案为: (1) 反射; 红外线; (2) 低于; 蒸发吸热; 小; (3) 最高。

五. 计算题 (共 2 小题)

29. 某兵工厂生产了一批新式步枪。为测试子弹飞行的平均速度，一士兵手持步枪在空旷的靶场瞄准 510 m 外的靶子射击，枪筒旁边的声波探测器先后探测到两次较强声波，并在示波器上显示出来 (如图)：

已知：第一次是枪响的声波，第二次是子弹击中靶的声波，示波器上每一大格时间相差 1 s。求：

- (1) 子弹击中靶的声音传到人耳处所需时间？
- (2) 两次声音的时间间隔？
- (3) 子弹飞行的时间？
- (4) 子弹飞行的平均速度？ (声音在空气中的传播速度是 340 m/s)



【解答】解：(1) 由 $v = \frac{S}{t}$ 得，子弹击中靶的声音传到人耳处所需时间：

$$t_{\text{声}} = \frac{S}{v_{\text{声}}} = \frac{510\text{m}}{340\text{m/s}} = 1.5\text{s}。$$

(2) 示波器上每一大格时间相差 1s，每一小格为 0.1s，
则两次声音的时间间隔： $\Delta t = 2.1\text{s}$ 。

(3) 两次声音的时间间隔等于子弹的飞行时间加上中靶声的传播时间，
即： $t_{\text{子弹}} + t_{\text{声}} = \Delta t$ ，

则子弹飞行的时间：

$$t_{\text{子弹}} = \Delta t - t_{\text{声}} = 2.1\text{s} - 1.5\text{s} = 0.6\text{s}。$$

(4) 子弹飞行的平均速度：

$$v_{\text{子弹}} = \frac{S}{t_{\text{子弹}}} = \frac{510\text{m}}{0.6\text{s}} = 850\text{m/s}。$$

答：(1) 子弹击中靶的声音传到人耳处所需时间为 1.5s；

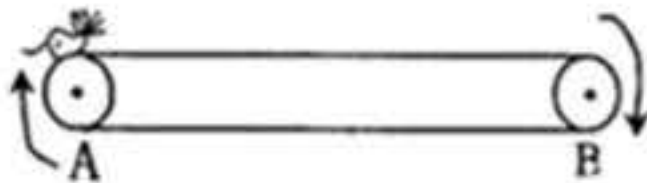
(2) 两次声音的时间间隔为 2.1s；

(3) 子弹飞行的时间为 0.6s；

(4) 子弹飞行的平均速度为 850m/s。

30. 如图所示，传送带的速度恒为 0.1m/s ，转轮 A 和 B 的大小不计， $AB=1.5$ 米（即传送带的总长度为 3 米）。某偷油老鼠跳到 A 点，并以相对传送带 0.4m/s 的速度向 B 点爬去，到达 B 点后立即回头仍以相对传送带 0.4m/s 的速度返回 A 点。回到 A 点后，该老鼠将再次向 B 点爬去，到达 B 点后再次返回…如此反复下去，且老鼠相对传送带的速度始终为 0.4m/s 。老鼠在 A、B 两端点速度转向所需的时间不计，并认为老鼠身上有足够多的油污染传送带，求：

- (1) 老鼠第一次从 A 点爬到 B 点的时间内，传送带被油渍污染的长度是多少？
- (2) 从该老鼠由 A 点出发时开始记时，经过多长时间，传送带上将都会被老鼠身上的油渍污染？



【解答】解：

(1) 从 A 到 B，老鼠相对地面的速度为： $v_1=0.4\text{m/s}+0.1\text{m/s}=0.5\text{m/s}$ ；

$$\text{根据 } v = \frac{S}{t} \text{ 可得到达 B 点所用的时间 } t_1 = \frac{S_{AB}}{v_1} = \frac{1.5\text{m}}{0.5\text{m/s}} = 3\text{s},$$

由于这时被污染是 B 点左侧部分的长度为：

$$L_{\text{左}} = v_{\text{老鼠}} t_1 = 0.4\text{m/s} \times 3\text{s} = 1.2\text{m};$$

(2) 老鼠开始回 A，从 B 到 A，老鼠相对地面的速度为： $v_2 = (0.4 - 0.1)\text{m/s} = 0.3\text{m/s}$ ；

$$\text{第一次回到 A 时用时 } t_2 = \frac{L_{\text{左}}}{v_2} = \frac{1.5\text{m}}{0.3\text{m/s}} = 5\text{s};$$

这时被污染的是上方的 AB 段及下方 B 点左侧 $x_2 = 0.4\text{m/s} \times 5\text{s} - 1.5\text{m} = 0.5\text{m}$ 的部分；

老鼠又去 B 了，第二次到达 B 时经过的都是被污染的部分，用时 $t_3 = 3\text{s}$ ，被污染的变成上方都是 B 点左侧 1.2m 处，下方距 B 点左侧 0.8m 处；

第二次从 B 回到 A 时，用时 $t_4 = 5\text{s}$ ，这时被污染的是上方 AB 段，及下方 B 点左侧， $0.8\text{m} + 5\text{s} \times 0.1\text{m/s} = 1.3\text{m}$ ；

第三次从 A 到 B 时，经过的都是被污染的部分，用时 $t_5 = 3\text{s}$ ，此时没被污染的长度为 0.2m ，距 B 端 1.2m ；

$$\text{第三次从 B 到 A 时，用时 } t_6 = \frac{S}{v} = \frac{0.2\text{m} + 1.2\text{m}}{0.4\text{m/s}} = 3.5\text{s};$$

总用时： $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = 3\text{s} + 5\text{s} + 3\text{s} + 5\text{s} + 3\text{s} + 3.5\text{s} = 22.5\text{s}$ 。

答：(1) 老鼠第一次从 A 点爬到 B 点的时间内，传送带被油渍污染的长度是 1.2m ；

(2) 从该老鼠由 A 点出发时开始记时，经过 22.5s ，传送带上将都会被老鼠身上的油渍污染。